12724/B

INSTITUTIONES
PHYSICÆ
AD USUM
SCHOLARUM ACCOMODATÆ.

Operâ FRANCISCI BAYLE' *Convenatis Bononienſis, Doctoris Medici & in Studiorum Univerſitate Toloſanâ, Liberalium Artium Profeſſoris.*

TOMUS SECUNDUS.

vernede medici
4#

TOLOSÆ,

Apud J. PAULUM DOULADOURE, Typographum, propè Collegium Fuxenſe.

M. DCC.

CUM PRIVILEGIO REGIS.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

ELENCHUS

Sectionum, Diſputationum, Capitum, Articulorum, ac Numerorum quæ in hoc ſecundo Volumine continentur.

DE MUNDO

LIBRI DUO.

DISPUTATIO I.

DE MUNDO GENERATIM.

ARTICULUS I.

Quid ſit Mundus, & quæ illius partes potiſſimùm conſiderandæ.

QUid nomine Mundi intelligitur, *num.* 1. *pag.* 3. Diviſio Mundi in partes integrantes, *num.* 2. *ibid.*

ARTICULUS II.

De Origine Mundi & an ſit aliquandò interiturus.

OPinio Veterum circa originem Mundi, *num.3. pag.4.* Mundus fuit conditus in tempore. *num.4. pag 5.* Interitus Mundi, *num.5. pag.6.* Quo anno & quâ anni tempeſtate Mundus fuit creatus, *num.6. ibid.*

ARTICULUS III.

De Unitate Mundi.

UNitas Mundi, *num.7. pag.7.* Mundus dicitur unus, *num.8. pag 8.*

DISPUTATIO II.

De Cœlo & de Elementis generatìm.

ARTICULUS I.

De Terrâ.

QUare communitèr judicant homines Terram quieſcere, *num.1. pag.10.* Terræ figura eſt ſphærica, *num.2. ibid.* Probatur ex Poli elevatione, *num.3. pag.11.* Et ex eo quod Sol aliis citiùs, aliis tardiùs oritur, *num.4. ibid.* Ex Lunæ Eclypſibus, *nu 5 p.12.* Et ex iis quæ apparent in Terrâ, *nam.6. ibid.* Terræ rotunditas demonſtratur Geometricè, *num.7. ibid.* Terræ rotunditas non benè probatur per motum gravium, *num.8. pag.13.* Quarè aquæ ſuperficies apparet plana, *uum.9. pag. 14.* Magnitudo Terræ inquiritur, *num.10. ibid.*

ARTICULUS II.

De Aquâ & reliquis Elementis.

AQua eſt pars globi Terreni, *num.11. pag.17.* Quomodò facta Terræ & Aquæ ſeparatio, *num 12. ibid.* Loca Aëris & ignis, & quid ſit Atmoſphærá, *num.13. p.18.*

Atmoſphæræ materia, *num* 14. *ibid.* Refractio lucis in Atmoſphærâ, *num.*15. *ibidem.* Cauſa refractionis lucis in Atmoſphærâ, *num* 16, *pag.*19. Atmoſphæræ denſitas non eſt ubique æqualis, *num* 17. *ibid.* Proponitur difficultas circa refractionem lucis in Atmoſphærâ, *num.*18. *ibid.* Quæ ſolvitur, *num.* 19. *pag.*20. Externa figura Atmoſphæræ, *num.*20. *pag.*21. Uti exploranda refractio in Atmoſphærâ, *num.*21. *ibid.* Altitudo Atmoſphæræ, *num.*22. *pag.*22. Alius modus inquirendi altitudinem Atmoſphæræ, *num.*23. *ibid.* Orbis Ignis elementaris rejicitur, *num.*24. *pag.*23. Parallaxis explicatur, *n.*25. *pag.*24. Parallaxis horizontalis eſt omnium maxima, *num* 26. *ibid.* Major eſt Parallaxis Aſtrorum inferiorum, quam ſublimiorum, *num.* 27. *ibid.* Quomodò cognità parallaxi, Aſtri diſtantia invenitur, *num.*28. *pag.*25. Quarè nunc magis, nunc minus, certa diſtantia Syderum cognoſcitur, & aliquandò non poteſt cognoſci, *num.* 29. *ibidem.* Quomodò invenitur Siderum magnitudo, *num* 30. *ibidem.* Quarè difficile eſt invenire diametrum Aſtrorum, *num.*31. *pag.*26. Sententia Arabum circa Siderum diſtantias & magnitudines, *num.* 32. *ibid.* Sententia Sectatorum Copernici, *num.*32. *pag.* 28. Sententia Tychonis, *num.*32. *pag.*29.

DISPUTATIO III.

De Sphærâ.

ARTICULUS I.

De Circulis Sphæræ generatim.

UNde data eſt occaſio excogitandi in Sphærâ varios Circulos &c. *num.* 1. *pag.* 32. Quo ordine ſita ſunt Terra, aliaque elementa, & orbes Cœleſtes ex ſententiâ Ptolomæi, *num.* 2. *pag.*33. Communes Sphæræ Circuli æque poſſunt, & cuilibet orbi & toti eorum complexui attribui, *num*3. *pag.*34. Sphæræ Circuli exponuntur, *num.*4. *ibidem.* Majores Circuli, *num.*5. *ibid.* Circuli minores, *num* 6. *ibid.* Zodiacus, *num.*7. *pag.*35. Sphæræ artificialis uſus, *num.*8. *ibid.* Circuli in Sphærâ deſignati non debent concipi in Mundo tanquam aliquid reale, *num* 9. *ibid.* Polorum nomina unde deſumpta, *n.*10. *ibid.* Polus Arcticus ſemper ſupra noſtrum horizontem eſt elevatus, *num.*11. *ibid.*

ARTICULUS II.

De majoribus Circulis & de Zodiaco.

HOrizontis uſus explicatur, *num.*12. *pag.*36. Puncta verticalia, *num.* 13. *pag.* 37. Diſtantiæ Horizontis intelligibilis à ſenſibili comparatâ cum diſtantiâ Firmamenti aut etiam Solis à Terrâ eſt inſtar puncti, *num.*14. *ibid.* Horizon immobilis reſpectu locorum, eſt reſpectu hominum mobilis, *num.*15. *ibid.* Horizontis uſus explicatur, *n.*16.

*pag.*38. Multiplex Horizontis & Sphæræ ſitus explicatur, *num.*17. *ibid.* In Horizonte recto dies ſunt ſemper æquales noctibus & omnia Sidera oriuntur & occidunt, *n.*18. *ibid.* In Horizonte parallelo mediæ partis Cœli Sidera nunquam oriuntur, & reliqua nunquam occidunt, *num.*19 *pag* 39. In Horizonte obliquo quædam Stellæ ſemper apparent, quædam nunquam, *num.*20. *ibid.* Meridiani uſus explicatur, *num.*21. *ibid.* Ecclipticæ ſitus & uſus explicantur, *num.*22. *pag.*41. Motus Solis per ecclipticam explicatur, *n.*23. *ibid.* Circuli polares deſcribuntur motu Polorum ecclipticæ, *num* 24. *pag* 41. Ratio excogitandi Zodiacum, & unde deductum illud nomen, *num.*25. *ibid.* Varia attributa Signorum Zodiaci, *num.* 26. *ibid.* Quæ erant olim ſedes Signorum, *num.* 27. *pag.* 43. Illæ ſedes quomodo mutatæ, *num.*28, *ibid.* Signa extra Zodiacum enumerantur, *num.*29. *ibid.* Signa Auſtralia nuper detecta, *num.*30. *pag.*44. Quandò Planetæ in aliquo Zodiaci Signo eſſe dicuntur, & Stellæ ad illud referuntur, *num* 31. *ibidem.* Quos habeant uſus Coluri, *num.*32. *ibid.*

ARTICULUS III.

De minoribus, qui in Sphærâ artificiali exhibentur, Circulis, aliiſque intelligibilibus, tum majoribus, tum minoribus.

Circuli Tropici & Polares, *num.*33. *pag.*45. Zonarum in Sphærâ explicatio, *n.*34. *pag* 46. Circuli Verticales, ſeu Azimuta, *num.*35. *pag.* 47. Circuli altitudinis, ſeu Almucantharath, *num.* 36. *ibid.* Circuli diſtantiæ, *num.*37. *ibid.* Circuli declinationis, *num.*38. *ibid.* Circuli latitudinis, *num.*39 *ibid.* Circuli longitudinis, *n.*40. *pag* 48. Longitudo & latitudo aliter accipiuntur in ſuperficie Terræ ac in Cœlo, *n.*41. *ibid.* Aſcenſio recta Siderum, *num.*42. *ibid.* Circuli poſitionis, *num.*43. *ibid.*

DISPUTATIO IV.

De Ortu & Occaſu Siderum, de menſurâ & de Partibus Temporis.

ARTICULUS I.

De Ortu & Occaſu Siderum.

Ortus & Occaſus Siderum, quid & quotuplex, *num* 1. *pag.*50. Ortus Aſtronomicus *num.*2. *ibid.* Ortus Poëticus, *num.*3. *pag* 51. Ortus Coſmicus, *num* 4 *ibid.* Ortus Acronicus, *num.*5. *ibid.* Ortus Heliacus, *num.*6. *pag.*52.

ARTICULUS II.

De menſurâ Temporis, ejuſque partibus.

MEnſura temporis, *num.*7. *pag.*53. Dies quot modis accipiatur, *num.* 8. *ibidem.* Dies civilis, *num.*9 *pag.*54. Dierum artificialium inæqualitas inter ſe & cum noctibus, *num.*10. *ibid.* Dies artificialis ſub Polis eſt ſex menſium, *num.*11. *ibid.* Ubi nullæ Stellæ oriuntur, aut occidunt, *num.*12 *pag.*55. In Sphærâ obliquâ dies ſunt noctibus inæquales, *num.*13. *ibid.* In majore Poli elevatione dies ſunt magis inæquales, *num* 14. *pag* 56. In multis locis Zonarum frigidarum dies artificialis continet plures dies naturales, *num.*15. *ibid.* Qui ſunt ſub eodem parallelo habent dies æquales & noctes æquales, *num.*16. *ibid.* Exceſſus dierum non ſunt proportionati diſtantiis ab Æquatore, *num.*17. *ibid.* Climata quid ſint, *num.*18. *pag.*58. Quot fuere primùm ſtatuta. *num.* 19 *ibid.* Quare deinde ſtatuta Climata viginti quatuor, *num.*20. *pag.*59. Climatum loco commodiùs gradûs latitudinis uſurpantur, *num.*21. *ibid.* Terræ incolæ variè denominantur Antæſcii, Periæſci, Antipodes, *num.*22. *ibid.* Ab umbris vero heteroæſci, amphitii, periſcii, &c. *num.*23. *ibid.* Crepuſculum explicatur, *num* 24. *ibid.* Ejus initium & inæqualitas, *num.*25. *pag.*60. Crepuſculum eſt longius in Spherâ inclinatâ, *num.*26. *ibid.* In Sphærâ obliquâ ubique Crepuſcula ſunt longiora Æſtate, *num.*27. *ibid.* Quid ſit Hora, *num.*28. *pag.*61. Horæ aliis æquales, aliis inæquales, *n.*29. *ibid.* Hebdomada quid, *num.*30. *ibid.* Menſis explicatur, *num.*31. *pag.*62. Menſis Lunaris diviſio, *num.*32. *ibid.* Menſis Solaris, *num* 23. *pag.*93. Menſis diviſio in Aſtronomicum & Civilem, *num.*34. *ibid.* Annus, *num.*35. *ibid.* Anni diviſio, *num.*36. *ibidem.* Annus Civilis, *num.*37. *ibid.* Annus Lunaris, *num.*38. *pag* 64. Anni initium fuit varium apud varios populos, *num.*39. *ibid.* Anni quatuor Tempeſtates, *num.*40. *ibidem.* Menſes duodecim in anno, *num.*41. *ibid.* Luſtrum, Olympias, Sæculum, *n.*42. *p.*63. Olympias, *num.*43. *ibid.* Deſignatio dierum menſis per Kalendas, *num.*44. *ibidem.* Epoche, *num.*45. *pag.*66.

ARTICULUS III.

Computus Eccleſiaſticus.

QUæ noſcenda ad computationem Eccleſiaſticam, *num.*46. *pag.*67. Reformatio Kalendarii à Gregorio XIII. facta *num.*47. *pag.*68. Cyclus, *num.*48. *ibidem.* Cyclus Lunaris, *num.* 49. *pag.*69. Epacta, *num* 50. *ibid.* Cyclus indictionis, *num.*51. *pag* 72. Invenire diem Paſchæ, *num.*52. *pag.*73.

DISPUTATIO V.

De Theoriâ Planetarum & Stellarum fixarum ex communi ſententiâ Peripateticorum.

QUid theoriæ nomine intelligatur, *num.1 pag.75.* Præcipua Phænomena quæ circa Planetas & Stellas fixas obſervantur, *num.2. pag.76.* Occaſio excogitandi varias Hypotheſes ad explicanda ea Phænomena, *num.3. ibid.* Variæ Hypotheſes circa Cœli & Terræ ſitum exponuntur, *num.4. ibid.* Varii orbes in Cœlo à quibus excogitati, *num.5. pag 77.* Quæ explicantur in ſubjectâ figurâ, *num. 6. ibid.* Explicantur variæ partes orbis unius Planetæ, *num.7. ibid.*

CAPUT I.

De Theoriâ Solis & Lunæ.

SPecialia Phænomena circa Solem obſervanda, *num.1. pag.79.* Specialia Lunæ Phænomena, *num.2. ibid.*

ARTICULUS I.

De Theoriâ Solis.

EXplicantur Solis excurſus inter Tropicos, *num.3. pag 80.* Et apparentia molis modò majoris, modò minoris, *num.4. ibid.* Solis diameter apparens quanta, & quanta Solis magnitudo, *num.5. pag 81.* Quam partem eccliptica Sol percurrit quolibet die motu æquali, *num 6. ibid.* Motus Solis inæqualitas explicatur. *num 7. ibid.* Explicatur Solis motus medius & verus, *num.8. pag. 82.* Apogæi locus mutationi obnoxius, *num.9. pag. 83.*

ARTICULUS

DE MUNDO LIBRI DUO.

TRACTATIONE de Mundo nulla jucundior eſt, nulla mentis ſedulâ attentione dignior, ſeu objectorum multitudinem & excellentiam, ſeu eorum ad ſe invicem reſpectus conſideremus, in quibus admiranda conſiſtit Univerſi pulchritudo. Ea propter ſummâ, quâ poterimus, diligentiâ ſingula perpendemus, inquiremuſque cauſas præcipuorum Phænomenon in duobus Libris; in quorum altero, qui erit ſecundus Partis hujus Phyſicæ particularis, agemus generatìm de Mundo & de præcipuis illius partibus; In altero, qui erit tertius hujus partis Phyſicæ particularis de generalibus affectionibus Terræ, Aquæ & Atmoſphæræ ac ſpeciatìm de præcipuis earum partium proprietatibus. De Igne elementari pauca dicemus.

DISPUTATIO I.

DE MUNDO GENERATIM.

PAucas de Mundo generatìm quæſtiones, quantum neceſſe eſt ad noſtrum inſtitutum, attingemus, omiſſis reliquis, quæ magis ad Metaphyſicam ſpectare videntur.

ARTICULUS I.

QUID SIT MUNDUS ET QUÆ ILLIUS partes potiſſimum conſiderandæ.

ACceptione ſtrictiore Mundi nomine deſignatur complexio rerum corporearum, ex quibus Univerſus hic aſpectabilis componitur.

Hæc illius traditur deſcriptio apud Ariſt. Lib. de Mundo cap. 2. *Mundus eſt compages ex Cœlo terrâque coagmentata atque ex iis naturis, quæ inter*

illa continentur. Hæc rerum corporearum univerſitas à Latinis Mundus, à Græcis κοσμ@, appellatur, propter eximiam pulchritudinem, quæ utroque nomine ſignificatur. Maxima enim eſt in ordine partium Mundum conſtituentium concinnitas, & maximè conveniens in ipſis motuum & magnitudinum proportio, quam aliqui harmoniæ aut concentûs nomine deſignant. In partium enim proportione & in motuum ac ſituum reſpectibus conſiſtit pulchritudo rerum corporearum, ex his dependet admirabilis ſeries viciſſitudinum, & ſtatis circuitibus redeuntium, ut obſervare licet in variis anni tempeſtatibus & in mutationibus quæ illas neceſſariò comitantur, & in alternis dierum & noctium vicibus. His omnibus tam jucunda inducitur Univerſi ſpecies, & tam gratus fit illius aſpectus, ut meritò Mundus κοσμ@, ſeu pulcher ſimpliciter appelletur. I. Quid Mundi nomine intelligitur.

Mundus poteſt non incongruè dividi tanquam in partes integrantes, in corpora Cœleſtia & Elementaria. Corpora Cœleſtia ſubdividuntur in ſidera & orbes Cœleſles, quibus ſidera deferuntur. Sidera dividuntur in errantia, Planetas appellant, & in fixa ſeu ſtellas. Errantia dicuntur, quià ſitum continuò mutant tum reſpectu ſui tum reſpectu ſtellarum. Stellæ dicuntur ſidera fixa, quià eumdem ad ſe invicem ſitum ſemper ſervant. Corpora autem Elementaria dividuntur in Terram, Aquam, Aërem & Ignem. Hæc diviſio Univerſi traditur juxta opinionem vulgarem Philoſophorum, poteſtque in hâc inveſtigatione aliquam habere utilitatem; quàmvis non ſit abſolutè exacta, cum non modo non ſit certum inter corpora cœleſtia elementorum nihil contineri, & cœleſtium corporum nihil eſſe elementaribus immiſtum, quin potiùs contrarium ſit manifeſtum. II. Diviſio Mundi in partes integrantes.

Mundus meliùs dividitur tanquam in partes integrantes, in corpora lucem emittentia ſeu lucida, in lucem tranſmittentia ſeu perſpicua, & in ea, quæ lucem reflectunt, quæ vocantur opaca: nullum eſt corpus quod non pertineat ad aliquod membrum hujus diviſionis, in quâ quidèm dividentia ſunt admodùm inæqualia. Corpora enim opaca ſaltem quæ nobis ſunt cognita, ſi cum immensâ perſpicuorum amplitudine comparentur pro nihilo videntur reputanda.

ARTICULUS II.

DE ORIGINE MUNDI ET AN SIT aliquando interiturus.

III.
Opinio Veterum circà originem Mundi

VEteres Philoſophi plerique Mundum non eſſe aliquandò factum, ſed ab æterno extitiſſe exiſtimarunt: eamque ſententiam conſtantèr & omnium accerrimè propugnavit Ariſtoteles *in Lib. 8. Phyſic. in libris de Cœlo, & in Metaphyſic.* Nonnulli tamèn docuerunt Mundum fuiſſe in tempore conditum, inprimis Anaxagoras qui admirabilem, quem in Mundo conſpicimus ordinem à mente ſeu à Deo conſtitutum eſſe aſſerebat. Quam ob cauſam acerbè carpitur ab Ariſtotele, deſpiciturque, quod ad Mundi opificium mente tanquàm machinâ uteretur. Anaxagoræ ſententiam tenuerunt Pherecides, Melliſſus, Empedocles, Plato, Pythagoras, Caldæi, Ægyptii, Zeno, ejuſque diſcipuli. Verùm iidem Philoſophi licèt Mundum in tempore conditum fuiſſe, & eam, quam habet, formam à mente ſeu à Deo accepiſſe docerent, eum tamèn ex Materiâ quæ ab æterno exiſteret, factum eſſe putabant. Epicuri ſectatores exiſtimabant corpuſcula inſectilia, quorum ſupponebant materiam ab æterno extitiſſe, & ex iis non ſapientiſſimi conditoris operâ, ſed fortuito concurſu Mundum formatum eſſe docebant. Supponebant nempè inſectilia illa corpuſcula vi congenitâ continuò ad motum niti, & ex iis juxta varios eorum concurſus ac mixtiones varia formari corpora, ex quorum complexu hæc Univerſi forma emergeret. Putabant præterea inſectilia illa corpuſcula, eadem vi, quâ in certas moles confluxerant, ad ſeparationem niti: & tandem diſſolutionem moliri eſſe ſolita, ita ut qui confluxibus variis formatus fuerat Mundus, ſeparatione diſſolveretur abiretque in priſtinum chaos, unde per novos corpuſculorum concurſus iterum emergeret. Sic volebant ab æterno alternatim ſibi ſucceſſiſſe Mundi productiones & diſſolutiones.

Mundum fuiſſe à Deo conditum, ut docebat Anaxagoras, evincitur ex immensâ illius amplitudine, & admirabili fabricâ, quæ opificis potentiam & ſapientiam commonſtrant. Mundum autèm fuiſſe in tempore conditum, cùm nec ex parte opificis nec ex parte operis ulla ſit neceſſitas productionis ab æterno, non levibus argumentis probatur. Quæ deducuntur ex monu-

mentis vetuſtiſſimis & ex hiſtoriis rerum à majoribus geſtarum, in quibus, quæ à prophanis hiſtoriæ ſcriptoribus prodita ſunt, non excedunt quatuor annorum millia, unde ita canit Lucretius,

Præterea ſi nulla fuit genitalis origo
Terraï & Cœli ſemperque æterna fuere,
Cur ſupra bellum Thebanum & funera Troïæ
Non alias alii quoque res cecinere Poëtæ, &c.

IV.
Mundus fuit conditus in tempore.

Ex artibus etiam quod ſint adeò imperfectæ deducitur Mundum non ita procul abeſſe à ſuâ origine. Si enim ab æterno extitiſſet humanum genus, tantæ factæ fuiſſent artibus adjectiones, ut nihil jam ſupereſſet quod poſſet adjici.

Idem probatur ex continuâ, quæ per pluvias fit è globo telluris, partium terrearum detractione, & delatione verſus mare. Etenim experientiâ compertum habemus, pluviis multum terræ dilui, in flumina devehi, & tandem in mare devolvi, unde Lucret.

Quodque fuit campus, vallem decurſus aquarum
Fecit & eluvie mons eſt mutatus in amnem.

Si itaque terra eſſet ab æterno formata, totum id quod in illius ſuperficie eſt ſolubile, debuiſſet jampridem defluxiſſe versùs mare, adeo ut totum id quod eſt terreum eſſet ſub aquis demerſum, & nihil ſuper illas extaret præter nudas rupes & ſaxa duriſſima. Etenim cùm per pauca ſæcula magnæ fiant aluvies in mare ad oſtia magnorum fluminum, quantæ factæ fuiſſent per multas ſæculorum myriades, ac conſequentèr per totam æternitatem defluxu continuo.

Objiciet aliquis ingentibus populorum cladibus per morbos peſtilentes, per bella, per tranſmigrationes &c. rerum præteritarum memoriam aboleri, ſed præcipuè, ſi quod volebant Epicurei, & quod videtur non repugnare abſolutè, totus Univerſus ſeu certis ſeu incertis intervallis diſſolveretur & in priſtinum, quod vocant, chaos abiret, iterùm emerſurus, aut ſaltem ſi tota terræ moles validioribus motibus concuſſa ita divelleretur, ut è mari montes emergerent & qui jam eminent intra maris aquas deprimerentur. Sic enim nulla ſupereſſent rerum monumenta, hiſtoriæ nullæ, nullus, qui poſteris præterita enarraret. His non eſt adeo difficile reſpondere, quià magnis illis mutationibus, ſi factæ fuiſſent, vel aliqui homines fuiſſent ſuperſtites vel nulli. Si primum impoſſibile eſt eos non fuiſſe perculſos caſibus tàm ſtupendis & incitatos ut filiis tantas mutationes narrarent. Sic filii Noë univerſalis diluvii memoriam ad poſteros tranſmiſerunt. Si verò ab ejuſmodi cladibus aut terræ ſubverſionibus nulli ſuperſtites remanſerunt, interiit penitùs genus humanum

non ampliùs rediturum ac conſequentèr dicendum eſt nunquam in terrâ factas fuiſſe ejuſmodi mutationes.

Mundum autèm productum fuiſſe creatione propriè dictâ ſeu ex puro nihilo probatur, quià cùm Deus condiderit Mundum in tempore conſentaneum fuit ut tunc tantum quandò illum formavit, illius materiam crearet. Cujus enim uſus fuiſſet per totam æternitatem materia informis, quæ mundi gratiâ creata fuiſſet.

Sed in hac materiâ rationibus Philoſophicis firmiorem habemus Propheticum ſermonem *in cap.* 1. *Geneſ.* ubi Moſes docet Mundum fuiſſe in tempore creatum & quo ordine ſingula rerum genera fuere producta. Fuiſſe autèm Mundum ex nihilo productum non ex præexiſtente materiâ formatum, eſt manifeſtum, quià vocem à Moſe uſurpatam ita ſemper acceperunt Judæi.

V. Interitus Mundi.

Circa Mundi interitum non ſecus ac circa illius ortum oppoſitæ ſunt Philoſophorum veterum ſententiæ. Illi qui cum Ariſtotele Mundum ab æterno extitiſſe exiſtimabant, eum cum eodem Philoſopho nunquam interiturum eſſe putabant: ut enim nullam agnoſcebant cauſam à quâ potuiſſet produci, ita nullam eſſe aſſerebant à quâ poſſet aboleri. Ex quo enim capite putabant Mundo ineſſe exiſtendi neceſſitatem ineluctabilem ab æterno, ab eodem decebant neceſſitatem ut nunquam interiret.

Alii exiſtimabant Mundum eſſe quidèm interiturum aliquando, non tamèn integrâ ruinâ, ita ut nihil ipſius eſſet remanſurum, ſed tantùm ſecundùm eam quam habet ſpeciem, quâ amiſsâ rediturus eſſet in priſtinum chaos è quo prodierat, & è quo iterùm eſſet emerſurus ſub eâdem aut ſub aliâ formâ. Quod deducebant ex rerum inſtabilitate.

Mundum eſſe interiturum inſinuant varii loci Scripturæ Sacræ, ut iſte. *Cœlum & terra tranſibunt, mea autem verba nunquam præteribunt.* Mundum autèm eſſe interiturum ſecundùm formam, non ſecundum materiam deducitur ex Eccleſiaſt. 3. *Didici quod omnia opera, quæ fecit Deus perſeverant in perpetuum.* Et ex Iſaï. 66. *Ecce ego creo novos cœlos & novam terram.* Apocalypſ. 21. *Vidi cœlum novum & terram novam.*

An autèm ille Mundi ad aliam formam tranſitus ſit futurus vi ſtructuræ ipſius Mundi, an vi decreti ſpecialis Dei, incertum eſt. Potuit enim Deus partium Mundum componentium vires quibus in ſe mutuò agunt ita temperare, ut licet in illis continuæ ſint mutationum viciſſitudines, Mundus ſemper poſſit ſub eâ quam habet formâ permanere. Potuit illas partes ita diſponere, ut per certa temporis intervalla debeant mutuò ſe ſuis formis ſpoliare & alias inducere longe diverſas.

VI. Quo anno & qua anni tempeſtate Mundus fuit creatus.

Quæret aliquis, 1. quæ ſit ætas Mundi. Reſp. Ex Scripturâ Sacrâ Mundum fuiſſe conditum annis ab hinc ſexies mille circiter.

Quæret 2. quâ anni tempeſtate Mundus fuit conditus. Reſp. Veriſimile eſſe mundum creatum fuiſſe vere reſpectivè ad eam regionem in quâ Deus finxit primos hominum parentes, quorum neceſſitatibus proſpiciendum erat

Eâ enim tempeſtate terra proferre incipit varias plantas edules, aliaque eſculenta ad vitam ſuſtendandam commoda: Deinde fructus, & varia frumentacea, quæ æſtate aut autumno ad maturitatem perducuntur in ſubſidium vitæ per hyemem. Eâ tempeſtate animantes ad conceptum maximam partem ſunt diſpoſitæ, & ad conjugia pronæ, quæ eſt optima diſpoſitio ad ſpecierum propagationem, quam Deus intendebat, cùm animantes formavit: Hac opinione incitatus Virgilius ita concinit,

Non alios prima à naſcentis origine Mundi
Illuxiſſe dies aliumve habuiſſe tenorem
Crediderim, ver illud erat, ver magnus agebat
Orbis, & hybernis parcebant flatibus Euri.

Mundi creationem deſcribit Moyſes *Caput* 1. *Geneſe.* Quæ verſibus ſequentibus exponitur.

Prima dies cœlum, & terram lucemque creavit,
Altera diſtendit ſpatium, diſcrimen aquarum.
Tertia, ſecernens undas, dat gramina terris.
Quarta creat Solem & Lunam cœleſtiaque aſtra.
Quinta dedit piſces, eadem genus omne volantum.
Sexta dedit pecudes, hominem quoque quem Deus ipſe
Condidit, inde operis requies lux ſeptima fulſit.

ARTICULUS III.

DE UNITATE MUNDI.

Circa unitatem Mundi diſſenſerunt veteres Philoſophi: Alii enim aſſeruerunt plures eſſe Mundos, inter quos erant Democritus, Anaximenes, Aneximander, Leucippus & Anaxarcus quo de pluralitate Mundorum diſſerente, ferunt Alexandrum Magnum illachrymatum fuiſſe, quod nondum unum ſuæ dominationi ſubjecerat. Inſana dominandi libido! Alii unicum eſſe Mundum contendebant, inter quos celeberrimi ſunt Thales, Pythagoras, Anaxagoras, Parmenides, Plato, Ariſtoteles &c. Eorum qui plures Mundos admittebant, alii dicebant eos numero finito comprehendi, alii eorum multitudinem eſſe infinitam.

VII. Unitas Mundi.

Plures eſſe Mundos contendebant, quià abſurdum eſſe putabant ex infinitâ rerum multitudine aut ex materiâ infinitè extensâ unum tantum Mundum fuiſſe formatum; aut, ut videbatur Democrito, infinitam varietatem corpuſculorum inſectilium modis infinitis inter ſe convenientium & repugnantium non ſeceſſiſſe in congeries infinitas inter ſe diverſas, quarum quælibet unum Mundum conſtitueret. Qui unum Mundum tantùm eſſe dicebant, eum contendebant non poſſe eſſe perfectum, niſi omnia ſuo complexu comprehenderet, & decere ſummum rerum conditorem, qui unicus eſt, unicum Mundum feciſſe.

Quià videtur illam ſententiarum varietatem ex nominis ambiguitate originem duxiſſe, ut omnis vitetur diſceptandi occaſio exponendæ ſunt variæ nominis acceptiones. Aliquandò Mundi nomine intelligitur rerum omnium creatarum univerſalitas. Aliquandò univerſalitas rerum corporearum. Aliquandò hoc nomine deſignantur Cœli cum corporibus quæ eorum ambitu comprehenduntur. Aliquandò ſola terra, nec mirum cum homines, vulgi ſaltem, res utilitatibus æſtiment; & iis potiſſimum ſint intenti, quorum ſpeciebus eorum ſenſus maximè moventur, terram ab iis inſtar omnium haberi.

His ita poſitis facilè eſt eos qui oppoſita ſentiunt in concordiam adducere. In primâ enim & ſecundâ acceptione nominis, univerſitas in unoquoque genere eſt unica. In ſecundâ verò & tertiâ nominis acceptione nihil vetat plures dari Mundos, v.g. plures dari complexiones ex Cœlo & corporibus reliquis, quæ in illius complexu continentur, qualis eſt Mundus, in quo degimus, ac conſequenter plures dari terras nihil vetat, huic, quam nos incolimus, ſimiles. An verò planetæ ſint inſtar hujus terræ & in illis exiſtant homines, animantes, plantæ, aliaque ut in hac terrâ intelligetur ex iis quæ dicentur ſuo loco de illis corporibus.

VIII. Mundus dicitur unus.

Mundus autem dicitur unus unitate aggregationis, cùm ſit compactus ex corporibus diverſæ naturæ, & contiguitate, cùm ea, ex quibus conſtat, corpora, nullâ vacuitate ſint ſejuncta; ſed potiſſimùm Mundus eſt unus habitudine partium inter ſe, quâ conſpirant omnes in eos fines, quorum gratiâ Mundus fuit conſtitutus.

De figurâ Mundi non quærunt illi, qui putant illum eſſe infinitè extenſum. Qui finitum eſſe putant, in illius figurâ inquirendâ fruſtra laborant, cum nullum habeant medium ad illius inveſtigationem inſtituendam. Perinde præatereà eſt ſeu illius figura ſphærica ſit, ſeu cubica, ſeu pyramidalis &c. cùm nullum extra Mundum ſit corpus in quod agere poſſit aut ab eo pati. Hoc unum favere videtur opinioni eorum, qui exiſtimant Mundum eſſe rotundum, quòd ſub illâ figurâ partes illius ſunt magis vicinæ & ſibi magis cohærent.

Qui de Mundi perfectione diſputant, dicent omnes eum eſſe perfectiſſimum, ſi de eo judicent non juxta excellentiam partium aut totius, ſed reſpectivè ad fines quos ſibi Deus conſtituit quandó illum condidit, reſpectivè ad quos opificii cujuſlibet perfectio debet æſtimari. Deus autem cum ſit ſapientiſſimus non poteſt non adhibere media perfectiſſima ad ſuos fines conſequendos.

DISPUTATIO

DISPUTATIO II. DE COELO ET DE ELEMENTIS GENERATIM.

HIc pauca dicemus generatìm de Elementis juxta vulgarem opinionem acceptis, quæ cenſentur principia caliditatis, frigiditatis, humiditatis & ſiccitatis quæ Ariſtoteles vocat tangibilia *in libris de Generatione*, & quatuor eſſe ſtatuit propter numerum quaternarium qualitatum tactilium, ut quælibet ſuum habeat primum ſuſceptivum. Volunt autèm quatuor illa Elementa eſſe, Terram, Aquam, Aërem, & Ignem, quæ hìc ſunt conſideranda, non quatenùs ſunt Elementa corporum miſtorum. De illis enim jam egimus ſub illâ conſideratione & plura dicemus in ſequentibus Diſputationibus, ſed conſideranda ſunt ſecundùm eum quem habent ſitum ad corpora cœleſtia & inter ſe, ſed potiſſimùm ad præſens inſtitutum neceſſe eſt inquirere quæ ſit Terræ moles & figura, eorum enim notitia plurimùm confert ad inveſtigationem reliquorum.

ARTICULUS I.

DE TERRA.

I. Quarè communitèr homines judicant Terram quieſcere.

HOmines vulgò exiſtimant Terram quieſcere, & Cœlos circà illam continuo revolvi, eos ità judicare pronum eſt, quià cùm perpetuò Terræ ſint contigui, perſpiciantque, quandò quieſcunt ſe eumdem ſemper ſitus reſpectum habere ad varias Terræ partes, & eum mutare tantùm quandò moventur, judicant reſpectu ſui Terram eſſe immotam, cùm potiſſimùm nullus in illâ appareat conatus, quo ſitus reſpectum ad homines mutare poſſit, hincque factum eſt, ut cùm vident cœleſtia corpora ſuum ſitum reſpectivè ad Terram mutare, exiſtiment ea moveri non Terram. Ex his tamèn præcisè non poteſt ſtatui Terram quieſcere, ſicut ex eo quod arbores in fluminis ripâ conſitæ videntur moveri illis, qui navi vehuntur per fluminis profluentem, juxta illud

Provehimur portu monteſque urbeſque recedunt,

non poteſt ſtatui navim quieſcere, & fluminis ripas moveri.

Quamvis ex illâ apparentiâ non poſſit inferri Terræ quies, illam ſupponemus in hac Diſputatione, aut ab illâ abſtrahemus, quià quod attinet ad ea, quæ ſumus tractaturi, perindè eſt ſeu Terra moveatur ſeu quieſcat, quâ de re dicetur inferiùs accuratiùs.

II. Terræ figura eſt ſphærica.

Propoſitio I. Terra eſt corpus ſphæricum. Hæc Propoſitio explicatur & probatur, cùm dicimus Terram eſſe ſphæricam non loquimur in rigore Mathematico, nec volumus intelligi illius ſuperficiem ità eſſe lævem, ut nihil ſit in eâ depreſſum, nihil protuberans, ſed intelligi volumus Terram eſſe Phyſicè ſphæricam, cujus aſperitates aut inæqualitates in ſuperficie non ſunt ullius momenti Phyſicè loquendo. Etenim quamvis comparatè ad noſtrum corpus aut etiàm ad eam terræ partem, quam poſſumus uno intuitu cernere, ingens ſit montium altitudo & vallium profunditas notabilis, ea tamèn ad totam Terræ molem ſunt inſtar puncti, quod clariùs patebit ex dicendis.

Figura Terræ ſphærica deducitur ex eo quod ſi quis eâ incedat viâ aut li-

neâ quam in Terræ ſuperficie deſignat planum illi perpendiculare tranſiens per punctum illud quod immobile in Cœlo nobis apparet, & circa quod Cœli volvi videntur, & quod appellamus Polum Arcticum; Si quis, inquam, eâ viâ versùs illum Polum incedat, quædam illi emergere videbuntur ſtellæ, quæ antea erant occultæ, quæ iterùm occultabuntur, ſi in priorem locum retrocedatur. Quod de Polo Arctico dictum eſt, dici debet de Polo oppoſito, versùs quem quo magìs modo expoſito pergitur, eò plures ſtellæ antè inconſpicuæ deteguntur. Unde manifeſtò deducitur Terræ ſuperficiem habere aliquam convexitatem. Si enim eſſet plana ex quocumque illius loco ſaltèm è vertice montis excelſioris id omne Cœli conſpiceretur, quod ſuprà Terræ ſuperficiem emineret, ut per ſe patet, nec in quamcumque partem longiſſimè procederetur, ullæ novæ ſtellæ detegerentur. Idem etiàm deducitur ex eo quod qui in eaſdem partes incedunt novas ac novas Terras detegunt, & illæ quas deſerunt nequeunt tandèm conſpicere, quòd nullatenùs contingeret, ſi Terræ ſuperficies eſſet plana, quià tota poſſet uno aſpectu detegi. III. Probatur ex Poli elevatione.

Terræ autèm convexitatem eſſe ſphæricam evincitur ex eo quod paribus intervallis ſub eâ quam diximus lineâ versùs eamdem partem tendentibus, Poli ad quem tenditur elevatio paribus incrementis augetur, ſi v. g. ei qui versùs Polum Septentrionalem incedit, peracto quindecim milliarium Germanicorum ſpatio, in eâ lineâ, Poli elevatio uno gradu major apparet, eadem apparebit major duobus gradibus illi, qui in eâdem viâ versùs eumdem terminum triginta milliaria percurret, & ſic ſervatâ proportione major aut minor apparebit illa Poli elevatio, juxta majorem aut minorem viæ peractæ longitudinem, ſic demonſtratur Terræ rotunditas ab uno Polo ad alium.

Quod attinet ad rotunditatem ab ortu versùs occaſum aut ab occaſu versùs ortum, ea manifeſtò probatur ex eò, quòd Sol citiùs unius horæ ſpatio meridianum attingit in iis locis, quæ ſpatio graduum quindecim magìs vergunt versùs orientem, eâdemque proportione citiùs aut tardiùs Solis ortus eodem die contingit ſub eodem climate, juxta proportionem longitudinis quâ quælibet regio magìs aut minùs vergit in ortum, adeòque illis populis qui ſunt magis orientales 30. grad. ſub eodem parallelo Sol oritur citiùs ſpatio duarum horarum. Imò nequit in toto Terræ ambitu conſiſtere illius rotunditas ab uno Polo verſus alium, quin Terra ſit paritèr rotunda ab oriente versùs occaſum. Ex priore enìm rotunditate deducitur figura ſphærica, ſi concipiamus ſemi circuli periphæriam circa Terræ axem revolvi, eo nempè motu deſcriptum iri totam Terræ ſuperficiem intelligitur. Si enim in Terræ ſuperficie alicubì non exiſteret illa periphæria, falſum eſſet quod experientiâ creditur comprobatum, ſi paribus versùs Polum intervallis accedatur, paribus incrementis augeri apparentem illius elevationem in quocumque Terrarum loco tentetur experimentum. IV. Et ex eo quod Sol aliis citiùs aliis tardiùs oritur.

Idem certiùs demonſtratur per Lunæ eclypſes. Etenim quandò Terra Solem inter & Lunam intercipitur, projicit umbram circularem in Lunæ diſ-

V. Ex Lunæ eclypſibus. cum, in quocumque loco contingat eclypſis, quod eſſet impoſſibile niſi Terra eſſet rotunda, ut demonſtrant optici & nos demonſtrabimus inferiùs.

His demonſtrationibus freti clariſſimi Navarchæ non dubitaverunt Maria ad eorum ætatem incognita, facto integro orbis circuitu, luſtrare.

VI. Et ex iis quæ apparent in Terrâ. Ex iis etiàm quæ apparent in Terrâ, nullo habito reſpectu ad cœleſtia corpora, illius figura ſphærica demonſtratur, etenim ſuper Terræ ſuperficie incedentibus non modò aliæ Terræ partes deteguntur in terminis ad quos tendunt, & aliæ occultantur in terminis oppoſitis à quibus recedunt; ſed etiàm partes illæ eo modo deteguntur & occultantur quo debent neceſſariò detegi & occultari ſuppoſitâ ſphœricâ Terræ figurâ, quâ ſublatâ neceſſe eſt nihil tale contingere, aut longè alitèr contingere. Si quis v.g. è portu in altum vela faciat, eâ ratione variæ montium partes primum inferiores deindè ſuperiores viſui ſubducuntur, quâ ſubduci debent ſuppoſitâ Terræ figurâ ſphæricâ, & ab alto ad portum accedentibus eo modo altiora primùm montium cacumina & deindè partes inferiores conſpiciuntur, quo in factâ hypotheſi debent conſpici, adeò ut ſi cognita ſit montis alicujus altitudo, certò dignoſcatur quantùm ab eo diſtet locus ille è quo ſummus tantùm illius apex conſpicitur: & cognitâ montis & loci è quo illius apex tantum conſpicitur diſtantiâ, montis altitudo certò dignoſcatur. Sic cognitis Lunæ magnitudine, & figurâ ſphæricâ, facile eſt ingentem montium, qui in eâ ſunt, altitudinem ex umbrâ eorum longiſſimâ demonſtrare. Cùm itaquè illa circa Terram phænomena conſtantèr obſerventur, quæ nequeunt contingere in corpore non ſphærico, manifeſtum eſt ſphæricam eſſe illius figuram, ſed fortè ea quæ diximus ſubjecto ſchemàte faciliùs intelligentur.

VII. Terræ rotunditas demonſtratur Geometricè. Sit itaquè in figura I. magnus Terræ circulus A B C D factus ex ſectione plani ad Terram perpendicularitèr ducti & tranſeuntis per polos mundi, qui in extremitatibus lineæ B D, hic indè productæ ſunt poſiti; Sit autèm Polus Articus ad partes B; ſit obſervator in A. Quadrans circuli in gradu 90. ut ſolet diviſus diſponatur, ut exhibetur in figurâ, latus ſcilicet, E G ſit ad Terram perpendiculare, reliquum verò latus, G F ſit horizonti parallelum, dirigaturque à centro quadrantis G in F versùs Polum. His ità diſpoſitis, ſi per dioptram convenientèr ad centrum quadrantis applicatam obſervator viſum dirigat ad Polum Arcticum, linea ſeu radius quo videbitur Polus coincidet cum latere quadrantis G F, ac conſequentèr nulla apparebit Poli Arctici ſupra horizontem elevatio. Nèc putet aliquis radium per quem videtur Polus ab oculo ſpectatoris paulatìm deflectere in progreſſu infra punctum F, quià Polus eſt in extremitate lineæ B D, quæ eſt parallela & inferior rectæ G F, nè quis, inquam, id opinetur, quià illæ lineæ quamvis per totam Terræ ſemidiametrum diſtent invicèm, propter immenſam earum longitudinem, ejuſmodi diſtantia pro nihilo habenda eſt, & ambæ illæ lineæ conſiderandæ hìc ſunt veluti eſſent unica linea. In perſpectivâ enim lineæ parallelæ longiùs protenſæ in unam coïre videntur, ità ut ad inveniendum Poli locum,

perindè ſit, ſeu obſervator ſit in periphæriâ ſeu in centro magni circuli ABCD. Jàm verò ſi obſervator incedendo ab A versùs B percurrat 45. gradus periphæriæ perveniatque in H; ibiquè diſpoſito ut ſuperiùs dictum eſt quadrante, reſpiciat versùs Polum, radius, quo Polum videbit non coïncidet cum quadrantis latere G F, ſed cum rectâ G I, quæ ſecabit bifariàm periphæriam E F. Si deniquè eadem obſervatio fiat in B, radius, quo Polus videbitur coïncidet cum quadrantis latere G E, & Polus deprehendetur verticalis illi loco. Ex illis quæ modo non abſimili, factæ feruntur obſervationibus patet æqualibus intervallis peractis à puncto A ad punctum B per periphæriam magni circuli, paribus incrementis auctam apparere Poli elevationem, quod etiam eodem modo demonſtratur de obſervationibus quæ fieri poſſunt in locis mediis inter A & H, & inter H & B, ita ut impoſſibile ſit Poli elevationes eâdem ratione augeri quâ aucti ſunt receſſus à puncto A versùs B in quâcumque aliâ lineâ ſeu rectâ ſeu curvâ. Etenìm ſi mutetur inclinatio lineæ, neceſſe eſt etiàm mutari ſitum quadrantis & alitèr ſecari, aut in aliis gradibus per radium, quo Polus cernitur. Etenim ſi in H lineâ H B eſſet magìs inclinata versùs B, & deſineret eſſe circularis, quadrantis punctum F magìs deprimeretur versùs O centrum circuli, ac conſequentèr quadrans ſecaretur radio viſorio paulò ſuperiùs, hoc eſt ultrà gradus 45. Si verò declivitas eſſet versùs A radius viſorius ſuper quadrante caderet paulò infrà gradum 45. Quod demonſtratum eſt de periphæriæ quadrante A B poteſt eodem modo demonſtrari de reliquis, & quod demonſtratum eſt de uno circulo magno, poteſt demonſtrari de omnibus aliis magnis aſſignabilibus. Etenìm in quocumque loco ſuperficiei globi terreni obſervationes ſuccedunt eodem modo. Si itaque mente concipiamus ſemicirculum B A D circumagi circà diametrum B D unâ revolutione deſcribet globum qui conſequenter erit perfectè ſphæricus, ſi enim in aliquo loco ab eâ figurâ deficeret, non eſſent vera ea, quæ diximus de Poli elevatione apparente, quæ tamèn creduntur experientiis eſſe comprobata.

Nec etiàm eſſent vera ea quæ diximus de montium occultatione, quæ accidit iis, qui longiùs ab iis recedunt, eo quo diximus modo. Sit enim in eâdem figurâ 1. mons X S, à cujus vertice ſi ducatur linea tangens circulum B A D in V cognitâ montis diſtantiâ à puncto V, per tangentes & ſecantes demonſtratur montis altitudo, & cognitâ montis altitudine dignoſcitur diſtantia illius à puncto V. Si itaquè accedentibus ad montem ejus vertex incipiat conſpici in V, quibus cognita eſt montis altitudo, illi ſtatìm illius diſtantiam antè incognitam demonſtrant, & incognitam altitudinem, ſi perſpectam ante habebant diſtantiam.

VIII. Terræ rotunditas non benè probatur per motum gravium.

Omittenda putavimus argumenta quibus aliqui probare contendunt à priori cum Ariſtotele Terræ rotunditatem; quià ſupponunt centrum gravium aut locum illum ad quem gravia feruntur ſuâ gravitate, eſſe ipſum mundi aut ſaltèm Terræ centrum, quod non probarunt, & cujus inquiſitioni præmittenda eſt cognitio rotunditatis Terræ, quam qui adeptus eſt per demonſtra-

tiones à nobis traditas, & experimentis quæ an fieri poſſint dubitatur comperit gravia ferri versùs Terram per lineas rectas ejus ſuperficiei perpendiculares, neceſſariâ illatione concludet, Terræ centrum eſſe centrum gravium, cùm in illo neceſſariò concurrant omnes rectæ per quas gravia moventur vi gravitatis. Alia argumenta, quæ deducuntur à capacitate & perfectione figuræ ſphæricæ, ut eo titulo rotunditas debeatur Terræ, & ſimilia Sophiſtis magis digna quàm Philoſophis tanquàm abſurda & ridicula rejicimus.

Poſt ea quæ diximus de Terræ rotunditate non opus eſt ſpeciali aliquâ operâ ad evertendas opiniones oppoſitas, quarum falſitas, poſt ea quæ adduximus argumenta, nudâ earum expoſitione fit manifeſta; Veteres quidam opinabantur Terram expanſam eſſe in planitiem immenſam periphæriâ circulari terminatam, & montibus tantùm aſperam, in quâ ſententiâ fuit Lactantius, & nonnulli alii, propter nonnullos Scripturæ textus malè intellectos; Alii docuerunt Terram habere radices in infinitum protenſas, quæ pugnant cùm obſervationibus memoratis. Alii dixerunt eam eſſe inſtar ſcaphæ non advertentes, eâ poſitâ Terræ figurâ, cùm Sol oritur partes occidentales debere priùs illuſtrari quàm orientales, quod adverſatur experientiæ.

Alii putarunt Terram eſſe formatam inſtar cylindri aut tympani, cum quibus figuris non conveniunt Phænomena elevationis Polaris, aut ortus ſtellarum.

IX. Quarè aquæ ſuperficies apparet plana.

Objiciet aliquis, 1. aquæ ſuperficiem apparere planam. Reſp. Id verum eſſe quandò pauca aquæ ſuperficies conſideratur centum pedum. v.g: ſi verò magna ſit illius extenſio 50. v.g. aut 60. milliarium, in medio manifeſtus erit tumor, quo montes etiàm non mediocres in extremitatibus exiſtentes occultantur, ſpectatoribus, qui in oppoſitis extremitatibus ſiti ſunt. Hinc efficitur ut iis qui è portu in altum vela faciunt ſensìm clivi & montes diſpareant, eos occultante maris tumore interjecto.

Objiciet 2. Montium aſperitates inſignes. Reſpondetur, maximam montium altitudinem nullius eſſe momenti reſpectivè ad ingentem Terræ molem, ut magis patebit ex dicendis inferiùs.

Quamvis propter vim argumentorum mox propoſitorum & propter imbecillitatem eorum, quæ in contrarium opponuntur, tanquàm indubitata jampridèm habita fuerit Terræ rotunditas, de eâ tamen dubitari, cœpit quià videtur non benè congruere exacta Terræ rotunditas, cum obſervationibus, quorumdam recentiorum Aſtronomorum circa Poli elevationem in duobus aut pluribus locis ſub eodem meridiano aut ſub diverſis, accuſaturque Veterum in obſervando negligentia. Verùm quià in hiſce rebus diligentiores etiam interdum peccant vel inſtrumentorum vitio vel attentionis defectu; aut ex obſervatis falſa deducuntur ſententias oppoſitas accuratiùs expendemus in tractatione de gravitate.

X. Magnitudo Terræ inquiritur.

Propoſitio II. explicare quanta ſit Terræ magnitudo. In Terræ magnitudine conſideranda ſunt, 1. illius diameter, 2. ambitus, 3. ſuperficies, 4. ſoliditas, quorum hìc magnitudo quæritur; quibus quæſtionibus non difficile

eſt ſatisfacere ex iis quæ de Terræ rotunditate diximus. Etenim cum circuli periphæria dividitur in 360. partes æquales, quas appellant Gradus, ſi noverimus quòt milliaria, aut perticæ, aut paſſus, aut pedes contineantur in uno gradu magni circuli Terræ, qui fit ſectione à plano per Terræ centrum traducto. Si, inquam, noverimus quòt in uno ejuſmodi gradu, contineantur milliaria aut perticæ &c. facilè inveniemus per regulam auream quòt milliaria aut perticæ aut paſſus contineantur in periphæriâ magni circuli Terræ. Sed ex dictis in præcedenti Propoſitione facile eſt dignoſcere quòt milliaria aut perticæ aut &c. contineantur in uno aut duobus gradibus, ergo facilè eſt dignoſcere quot milliaria &c. contineantur in periphæriâ magni circuli Terræ. Hoc autèm cum fuerimus conſecuti, innoteſcet magnitudo diametri ex quâ deducetur magnitudo tum ſuperficiei tum ſoliditatis globi terreni.

Si itaquè in lineâ meridionali ſeu in periphæriâ magni circuli ex ſectione factâ per planum ductum per polos mundi & per centrum Terræ. Sumatur locus aliquis in quo ope quadrantis exploretur altitudo Poli aut cujuſvis ſtellæ in meridiano exiſtentis, quâ notatâ, procedet ſpectator versùs Polum eidem lineæ meridianæ inſiſtendo, donec pervenerit ad locum in quo altitudo Poli aut ſtellæ priùs obſervatæ & in meridiano exiſtentis ſit major, v.g. uno gradu quàm in primo loco. Hoc peracto; ſi locorum in quibus obſervationes factæ ſunt, diſtantiæ explorentur, vel iteratâ perticæ applicatione, vel aliter, comperietur quòt perticas vel milliaria contineat unus gradus in periphæriâ magni circuli terreni globi, & conſequentèr per regulam auream habebitur numerus milliarium contentorum in totâ periphæriâ magni circuli.

Idem etiàm comperietur aſpiciendo è vertice montis X V G Fig. 1. locum V, ultimum qui in Terræ ſuperficie videri poteſt ad partes V, qui conſequentèr videbitur per tangentem. Etenim cum angulus tangentis X V cum radio O V ſit rectus, ſi ope quadrantis & perpendiculi exploretur angulus V X O habebitur tertius angulus X O V, & dignoſcetur quot gradus contineantur in periphæriæ parte S V. His peractis ſit montis altitudo X S per eam dignoſci poterit diſtantia S V. Poſtquàm deprehenſum erit quòt milliaria contineantur in uno aut duobus gradibus, facilè comperietur per regulam auream, quanta ſit magnitudo periphæriæ magni circuli.

Poteſt etiàm eadem magnitudo detegi, ſi ſumantur duæ turres aut duo montes, v.g. Z & X quorum diſtantia & altitudo ſint cognitæ; Si enim per conveniens inſtrumentum perpendiculo inſtructum inveniantur angulus Z X O & angulus X Z O habebitur tertius angulus X O Z unius gradus v.g. aut plurium, & quià montium diſtantia eſt cognita, cognoſcetur conſequentèr quòt milliaria comprehendantur in uno gradu periphæriæ magni circuli, ac conſequentèr quot milliaria contineantur in totâ illâ periphæriâ.

Poſt Anaximandrum Thaletis diſcipulum, qui primus fertur operam dediſſe inquiſitioni circuitus globi terreni, varii Geographi & Aſtronomi varios modos adhibuerunt, ut certò illum cognoſcerent. Sed ii quos expoſui-

mus ſunt omnium maximè commodi & certi, in hac inveſtigatione diligentiſſimus & accuratiſſimus fuiſſe perhibetur Snellius.

Receptiſſimâ inter Geographos ſententiâ periphæria magni circuli in orbe terreno eſt milliarium Germanicorum 5400. quià variis experimentis compertum eſt cuilibet gradui illius periphæriæ competere milliaria Germanica quindecim, quæ æquivalent milliaribus Hollandicis 19. milliaribus verò Italicis 60. Francicis communibus 25. ità ut quodlibet milliare Germanicum contineat milliaria Italica quatuor. Quodlibet autèm milliare Italicum continet mille paſſus, & paſſus quilibet pedes quatuor rhindalicos ſeu Romanos veteres.

Cognitâ periphæriâ magni circuli Terræ, facilè cognoſcitur illius diameter. Cùm enim circuli periphæria ſit ad diametrum ut 22. ad 7. ferè milliaria Germanica 5400. dabunt per regulam auream 1720. milliaria Germanica pro diametro globi terreni, & quià circuitus Terræ eſt milliarium Italicorum 21600. diameter erit milliarium Italicorum 3440. Jam ſi periphæria magni Terræ circuli multiplicetur per quartam partem diametri habebitur magnitudo magni circuli milliarium Germanicorum quadratorum 2322000. Si idem circuitus multiplicetur per diametrum habebitur ſuperficies globi terreni milliarium Germanicorum quadratorum 9288000. Soliditas erit milliarium Germanicorum cubicorum 2667226666.

Advertendum eſt circà has menſuras deceptionem poſſe contingere, quià milliaria, paſſus & pedes non accipiuntur ab omnibus eodem modo, & per ejuſmodi menſuras modò major modò minor extenſio deſignatur, non eſt enim eadem menſura pedis apud omnes populos, unde efficitur ut maximo Terræ circuitui alii plura, alii pauciora milliaria tribuant.

Advertendum eſt 2. contingere poſſe deceptionem, niſi inſtrumenta exactiſſima adhibeantur, quandò exploratur poli aut ſtellæ alicujus elevatio, & niſi ejuſmodi obſervationes fiant à viris ſolertibus & exercitatis. Non licèt autèm in rebus iſtis expectare ἀκρίβειαν Geometricam ad quam tamèn ut proximè accederetur neceſſaria fuit diligentia maxima; eſt enim Coſmographis maximè neceſſaria cognitio circuitus globi terreni, quià Terræ ſemidiameter eſt modulus & menſura cœleſtium omnium dimenſionum, ſeu quanta ſit planetarum à Terrâ & inter ipſa invicem diſtantia, ſeu quanta ſit eorum magnitudo noſſe velimus.

ARTICULUS

ARTICULUS II.

DE AQUA ET RELIQUIS ELEMENTIS.

AQua quæ unum eſt elementorum tactilium Ariſtotelis eſt pars globi terreni, quem ideò aliquandò appellant globum terraqueum, quià ex utroque elemento conflatur. XI. Aqua eſt pars globi terreni.

Quamvis enim longè major ſit Terræ quàm Aquæ moles, Aquæ tamèn externa ſuperficies ab eâ quæ extra Aquas eminet Terræ ſuperficie non multum diſcrepat magnitudine. Etenìm per ſpatia ampliſſima diffunduntur maris aquæ, quibus Terræ partes habitabiles ſejunguntur. His Aquis implentur ingentes abyſſi, ac profundi latique Terræ hiatus, majorque inducitur orbi rotunditas, ſublatis aut diminutis illis cavitatibus.

Quomodò autèm Aqua fuerit in magnis maris alveis collecta, monteſque altiùs ſuum verticem extulerint diſceptatur inter Philoſophos. Aliqui exiſtimant molem terrenam in mundi principio ex partibus terreis & aqueis miſtis & ſubactis conflatam fuiſſe & formatam in globum, & deindè internâ agitatione partes terreas terreis, aqueas aqueis naturæ ſocietate magìs adhæſiſſe, & in varia loca ſeceſſiſſe, in quæ materiæ motu & ſpeciali partium diſpoſitione fuere pulſæ illorum elementorum particulæ. Certè ſi vi ſolius gravitatis facta fuiſſet illorum elementorum ſecretio, debuiſſet Terra, quià gravior eſt ſervatâ perfectâ rotunditate ad infimum locum ſubſidere & Aquis, quæ fuiſſent ad ſuperiora propulſæ, undiquè circumvolvi. Non tamèn facilè poteſt concipi quomodò moles illa ex Terræ & Aquæ particulis inter ſe commiſtis conflata per internam particularum agitationem eam potuerit, ſub quâ conſpicitur, formam induere, ita ut hîc montes ad ingentem altitudinem aſſurrexerint, illìc excitatæ fuerint immenſæ profunditatis voragines, hîc rupes & ſaxa duriſſima concreverint, illìc maſſa friabilis aut mollis fuerit genita, & hìnc indè diſperſa fuerint diverſi generis metalla. Non poteſt concipi quomodò certis regionibus indita eſt inexhauſta ſoli fertilitas, & aliis obtigit indomita ſterilitas. Etenìm faciliùs potuiſſet in eâ miſtione internâ agitatione & veluti ſubactione ex partibus terreis homogeneum aliquid emergere, ut ex partibus aqueis homogeneum fere corpus conflatum eſt. Eapropter illius inæqualitatis cauſa eſt aliundè deducenda. In hac noſtrâ conſideratione quâ XII. Quomodò facta Terræ & Aquæ ſeparatio.

ſpectamus elementa non quatenùs talem habent in mundo ſitum, ut ad terram referimus omnia corpora conſiſtentia, cujuſcumque generis ſint, ità ad collectionem Aquarum pertinere cenſentur omnia liquida, quæ inſignem quamdam molem habent; cujuſmodi ſunt Aquæ fluminum, lacuum, paludum, alveorum ſubterraneorum, & fluviorum ſub terris labentium, de quibus ſigillatìm agemus inferiùs.

Aquæ autèm ſuâ gravitate ad loca infima delapſæ maris & lacuum alveos occupaverunt, impleveruntque pro ſuâ mole; Non videtur autèm factam eſſe illam Terræ & aquarum ſeceſſionem per quaſdam corporum agitationes aut montium prolapſus in ſubjectas cavitates; Verùm credibilius eſt Deum, quandò mundum condidit, globum terraqueum ſub eâ ſub quâ apparet ſpecie formaviſſe. Sed ad hanc tractationem ſatis eſt noſſe globum terrenum ex corporibus duris eſſe conflatum, & quæ ab iis relicta ſunt loca vacua magnam partem aquis impleri, quæ magis æquabilem efficiunt globi terreni rotunditatem.

XIII. Loca Aëris & Ignis & quid ſit Atmoſphæra.

Globo terraqueo circumfunditur tenue quoddam liquidum, cujus infrà orbem Lunæ duos eſſe orbes diverſæ naturæ docent plerique Philoſophi, de quorum naturâ & exiſtentiâ diſceptatur.

Etenim Peripatetici volunt Aërem elementarem habere ſuas ſedes immediaté circa Terram, & verſus Lunam ſpatia ampliſſima occupare, reliquum autèm ſpatium uſque ad orbem Lunæ ab Igne elementari impleri. Alii contrà negant dari Aërem elementarem, qualem admittunt Peripatetici, dicuntque liquidum illud tenue, quod Terram circumfluit undiquè, nihil aliud eſſe quàm congeriem ſubtiliſſimorum corpuſculorum, quæ è Terrâ aliiſque, quæ in ipsâ aut circà ipſam continentur corporibus continuò expirant, quæque vel externus calor elicit, vel internus fervor extrudit. Totum autèm illud ſpatium quod ab illis corpuſculis occupatur vocant Atmoſphæram, in reliquis ſpatiis uſque ad orbem Lunæ contendunt nihil præter puriſſimum Æthera contineri.

XIV. Atmoſphæræ Materia.

Illæ controverſiæ non videntur eſſe magni momenti, ſunt enim ferè de nomine. Etenìm quod attinet ad Ignem elementarem, oſtendimus *in lib.1. hujus Partis*, Ignem elementarem ex ſententiâ ipſius Ariſtotelis eſſe ipſiſſimum Æthera. Quod attinet ad Aërem, licèt detur corpus quoddam elementare à reliquis diſtinctum quod Aëris nomine deſignatur, & Terram undiquè ambit, negari non poſſunt corpuſculorum tenuiſſimorum expirationes quæ è Terrâ & aliis corporibus continuò effluunt, adeo ut totum Atmoſphæræ ſpatium ſit refertum ejuſmodi corpuſculis, quæ Aëri elementari, aut particulis illis quæ Aërem in ſpecie & propriè dictam conſtituunt ad inſignem ſaltèm altitudinem permiſcentur, regio fortè ſuprema à puris Aëris particulis occupatur.

XV. Refractio lucis in Atmoſphæra.

Hìc autem exiliſſima illa corpuſcula, ſeu ſint purè Aërea, ſeu illis Terrena effluvia permiſceantur nobis ſunt potiſſimùm conſideranda, quatenùs, quæ ex illis conflatur aëris moles habet aliquam denſitatem, ſeu propter

ſubſtantiarum diverſarum miſtionem, ſeu propter pondus, quo efficitur ut partes ſuperiores premant inferiores, eaſque in minus ſpatium cogant; unde ſequitur refractio radiorum lucis à ſideribus emiſſæ, ne decipiamur in aſſignando ſiderum ſitu ad horizontem & vero eorum ortu. Refractione enim efficitur ut cum Sol eſt adhuc infrà horizontem appareat ſupra illum emerſiſſe, unde aliquandò in eclypſibus Lunæ horizontalibus Sol & Luna licet opponantur diametralitèr, ſeu ſint in extremis oppoſitis diametri horizontis apparent tamèn ambo ſuprà horizontem, quæ apparentiæ clarè intelliguntur ex iis quæ diximus de refractione lucis.

Hìnc mirum non eſt nupèr Belgis, cùm in novâ Zemblâ hibernarent, Solem multis diebus citiùs apparuiſſe quàm reverà eſſet in horizonte: Hoc eſt cùm adhùc infrà horizontem depreſſus eſſet quatuor circitèr gradibus cœlo ſereno: niſi fortè ut ſolet in pareliis per reflexionem aut refractionem radiorum Solis in tenuiſſimis glaciei particulis alicujus nubis, aut in cruſta glaciei hæc apparentia contigit.

XVI. Cauſa refractionis lucis in Atmoſphærâ.

Non ſolùm his obſervationibus evincitur lucis radios in Atmoſphærâ refringi, ſed etiam à priori demonſtratur ex iis, quæ de refractione docuimus; cum certum ſit Atmoſphæræ partes inferiores eſſe ſuperioribus denſiores, quod manifeſtò deducitur ex naturâ particularum inſenſilium, ex quibus Atmoſphæra conſtat, quæ graves ſunt & vi elaſticâ præditæ, cujus causâ magnæ contractionis & expanſionis ſunt capaces, unde partes inferiores ab iis quæ ſupernè incumbunt premi & ad minus ſpatium cogi, ac conſequenter conſtituere corpus denſius eſt neceſſe. Eas verò, quæ Atmoſphæræ ſupremam regionem occupant latiſſimè expandi & conſtituere corpus portentoſæ raritatis, ut ſatis patet ex Aëris expanſione quandò liber eſt ab omni corporum ambientium preſſione.

XVII. Atmoſphæræ denſitas non eſt ubiquè æqualis.

Nec dicat aliquis Atmoſphæræ eamdem eſſe denſitatem, à Terræ ſuperficie uſque ad orbem Lunæ. Etenim ſi ita eſſet æqualibus altitudinis intervallis detractis æqualiter minueretur Atmoſphæræ pondus & pro quibuſlibet centum pedibus altitudinis detractis ex Atmoſphæræ altitudine, æqualiter detraheretur de altitudine Mercurii in Barometro, quod experientiæ repugnat, ut fuſiùs dicetur inferiùs.

XVIII. Proponitur difficultas circà lucis refractionem in Atmoſphærâ.

Sed majoris longè eſt negotii rem attentè perpendentibus explicare quomodò lux ſiderum in Atmoſphæram incidens ad perpendicularem refringatur. Etenìm ideò lucem quandò è medio raro tranſit in denſum ad perpendicularem refringi oſtenſum eſt, quià Materia Globuloſa, quæ ſubjectum eſt lucis, per poros corporis denſi faciliùs impellitur, quàm per poros corporis rari, in quo priùs movebatur, quæ diverſitas hìc non reperitur, nèc poteſt dici Materiam Globuloſam tranſire è medio in quo difficile movebatur in medium, in quo facilior illi patet tranſitus & minora occurrunt impedimenta. Materia enim Globuloſa extrà Atmoſphæram puriſſimæ Materiæ Æthereæ innatat, à quâ nullum advenit ejus motibus impedimentum, adeo ut per eam rectâ ſemper viâ fiat globulorum cœleſtium impulſio. Cùm itaquè Ma-

teria Globuloſa extrà Atmoſphæram liberrimè moveatur, nullumque illi occurrat offendiculum, non poteſt facilior eſſe illius impulſio per poros Atmoſphæræ quàm in puriſſimâ Materiâ Æthereâ, undè ſequitur Materiam Globuloſam, penetrando in poros Atmoſphæræ, non poſſe refringi ad perpendicularem, ſed potiùs ab eâ recedere. Cùm tamèn hoc adverſetur manifeſtò experientiæ, quærendum eſt cur lux in Atmoſphærâ refringatur ad perpendicularem.

XIX. quæ ſolvitur. Hujus Phænomeni cauſam ſuperiùs attigi, quandò dixi totam lucis refractionem fortè non fieri in primo illius in Atmoſphæram ingreſſu, ſed eam augeri aut replicari in mediâ aut infimâ regione, ubi major eſt Atmoſphæræ denſitas, propter preſſionem ab Aëre ſuperiùs incumbente factam. Ut autèm hæc poſſint clariùs explicari, notandum eſt 1. quod jam inſinuavimus ſupremam Atmoſphæræ regionem habere inſignem raritatem defectu preſſionis, cùm nullum ferè pondus ſuperincumbat & ſupremarum partium vis elaſtica à preſſione omninò libera ſummam in illis inducat quam habere poſſunt expanſionem.

Notandum eſt 2. ad ſupremam Atmoſphæræ regionem elevari particulas leviores; leviores autèm dico non minores, ſed eas quæ ratione ſuæ molis fibras aut ramos habent longiùs expanſos, quorum ratione occupant majus ſpatium, quàm earum moli competat, inter alias Atmoſphæræ partes. Quanta autèm ſit particularum illarum in ſummitate Atmoſphæræ laxitas, aut raritas intelligitur ex portentoſâ rarefactione, quam ſubeunt, quæ in infimâ Atmoſphæræ regione ſunt aëris particulæ, licèt ſint reliquis craſſiores ſeu denſiores & minus expanſivæ, quandò liberantur à preſſione aëris ſupernè incumbentis ope Machinæ Pneumaticæ. Illæ enim particulæ quandò, ſublatâ corporum ambientium aut incumbentium preſſione, ſunt omninò liberæ ad vim omnem elaſticam, quam habent, exerendam, expanduntur in ſpatium ter aut quater millies majus eo, quod occupabant, quandò Atmoſphæræ ſupernè incumbentis pondere premebantur. Ex hac rarefactione manifeſtò deducitur ſuperiorem Atmoſphæræ partem propter ſummam particularum tenuïtatem & flexilitatem, cùm earum elater ſit omninò relaxatus, eſſe reſiſtentiæ omnis ferè incapacem, & minimis exiliſſimorum corpuſculorum impulſionibus obſequi.

Cùm itaque ſupremæ particulæ Atmoſphæræ, quàm latiſſimè poſſunt tenuiſſimos ramos expandant, earumque elater ſit omninò relaxatus & conſequentèr ad reſiſtendum ineptus, manifeſtum eſt Materiam Globuloſam in illas particulas impulſam eas facilè adeo movere, ut nequè reflectatur nequè ad latera detorqueatur. Cùm tamèn Materia Globuloſa impellat & moveat illas particulas, licèt parùm admodùm renitentes, neceſſe eſt ut de ſuo motu aliquid amittat. Cùm autèm perventum eſt ad eam Atmoſphæræ partem, in quâ ſingulæ particulæ habent aliquam firmitatem tùm ratione ſui tùm quià preſſione ſunt denſatæ & in minorem molem collectæ, tùm quià particulis ambientibus fulciuntur, ibì Materia Globuloſa reperit quidèm ali-

quam reſiſtentiam in partibus in quas incidit, ſed faciliùs movetur in earum interſtitiis, quià particularum ramuli ſunt preſſione convoluti, aut ità complicati ut particularum interſtitia ſint ab illis libera aut potiſſimùm, quià partes inferiores Atmoſphæræ ſunt minùs ramoſæ & magis ſolidæ, ideò enim graviores ſunt & locum inferiorem occupant. Cum itaquè Materia Globuloſa minora reperiat impedimenta in interſtitiis partium in regione inferiore Atmoſphæræ, neceſſe eſt ut, cùm in illam regionem incidit, lucis radius refringatur ad perpendicularem.

XX. Externa figura Atmoſphæræ.

Ut autèm intelligi poſſit modus refractionis lucis ſiderum in Atmoſphæra, inquirendum eſt qualis ſit illius figura externa, quæ ex illius fluiditate & gravitate facilè deducitur. Cùm enim omnes Atmoſphæræ partes vi ſuæ gravitatis versùs terræ centrum nitantur viâ rectâ, & breviſſimâ vel inclinatâ, cùm fluiditate omne impedimentũ accedendi removeatur, omnes quàm proximè poſſunt ad Terræ centrum accedunt, adeoquè circà Terram in orbem ſe componunt, ità ut extimæ ſuperficiei Atmoſphæræ partes æqualitèr diſtent à centro Terræ. Eſt autèm illa diſtantiæ æqualitas accipienda Phyſicè non Geometricè, neceſſe enim eſt propter inæqualitates in rarefactione & condenſatione in variis Atmoſphæræ partibus, in certis locis, ſupremam ſuperficiem modò elevari modò deprimi, verum illæ mutationes nec magnæ ſunt nec durabiles, quià ſi alicubi magis elevatur Atmoſphæra, quòd ſupra reliquum aſſurgit, ſtatìm diffluit in loca depreſſiora, ſi quid deprimitur, in ejus locum partes vicinæ & ſublimiores confluunt, ità ut ad ſenſum ſemper eadem maneat & æquabilis Atmoſphæræ ſuperficies eòque magis, quià à cauſis externis nulla poteſt commotio aut agitatio supernè contingere, adeòque ſphærica eſt Atmoſphæræ ſuperficies externa de quâ plura dicemus, cùm de Atmoſphærâ particularitèr tractabimus.

XXI. Ubi exploranda refractio in Atmoſphærâ.

Jam vero cùm demonſtraverimus lucem quandò tranſit è medio raro in denſum reflecti versùs perpendicularem, neceſſariò ſequitur eò majorem eſſe refractionem aut inflectionem radii versùs perpendicularem, quò major eſt denſitas medii in quod lux tranſit, manente eâdem alterius medii è quo lux profluit raritate. Si v.g. in Fig. 2. lucis radius ex Aëre per rectam A B D incidat in Aquæ ſuperficiem L K, ſtatìm in Aquæ ingreſſu in puncto B radius refringetur versùs perpendicularem B G in ordinariâ, v. g. Aquæ denſitate per rectam B E: ſi autèm à quâcumque causâ major fiet Aquæ denſitas, major erit refractio, & lux propagabitur non per rectam B E, ſed per rectam B F quæ magis deflectitur ad perpendicularem B G. Circà lucis refractionem, in mentem revocandum eſt, quod jàm demonſtravimús, eam ſcilicèt eſſe eò majorem, quò radius incidens eſt magis inclinatus ad ſuperficiem medii denſioris in quod propagatur. Advertendum etiàm eſt mediorum raritate & denſitate datis, & per experientiam cognitâ unâ refractione, cognoſci alias quaſcumque in quavis radii incidentis inclinatione, iiſdem poſitis mediis, quià ut ſe habet ſinus rectus anguli inclinationis ad ſinum rectum anguli refracti in unâ refractione ità ſe habet ſinus rectus anguli inclinationis ad

ſinum rectum anguli refracti in quâvis aliâ refractione, v.g. ut ſe habet anguli inclinationis A B C ſinus rectus A C ad anguli refracti B G E ſinum rectum G E; ità ſe habet anguli inclinationis O B I ſinus rectus O I ad anguli refracti H B F ſinum rectum H F, ſeu quod idem eſt ut ſe habet ſinus rectus Z D anguli Z B D ad ſinum rectum E G anguli G B E, ita ſe habet ſinus rectus G E anguli G B E ad ſinum rectum H F anguli H B F.

His ità poſitis ſi certò cognitæ eſſent Atmoſphæræ altitudo ac denſitas, deducere certò poſſemus quanta fieri in eâ deberet refractio, & è quo infrà horizontem ſpatio ſtellæ fieri nobis poſſent conſpicuæ per refractionem.

Sit enim Terræ globus A B Fig. 3. cui circumfuſus eſt Atmoſphæræ orbis B H C altitudinis B H, & è puncto B ducatur recta horizontalis B C, deſinens in puncto C ſuperficiei Atmoſphæræ. Deindè ducatur recta I K quæ tangat ſuperficiem Atmoſphæræ in puncto C. Quià refractiones fiunt in corporum ſuperficie ſphæricâ eodem modo quo fierent in planâ, quæ tangeret ſphæram in puncto in quo radius ingreditur, eodem modo hîc fiet radii refractio, ac ſi in puncto C planum rectâ I K deſignatum tangeret Atmoſphæram. Cognitâ itaquè Atmoſphæræ denſitate & altitudine BH cognoſcetur radium per rectam CB refractum profluere extrà Atmoſphæram per rectam EC; aut per rectam GC: Si minor ſit Atmoſphæræ denſitas ac conſequentèr dignoſcetur quanto ſpatio ſit ſub horizonte ſtella quæ per radium CB conſpicitur, & quià, ut diximus, iiſdem poſitis mediis in quâlibet refractione eodem modo ſe habet ſinus rectus anguli inclinationis ad ſinum rectum anguli refracti, ſi cognoſcatur quomodò ſe habeat anguli inclinationis D C E ſinus rectus D E ad anguli refracti B C O ſinum rectum B O, ſtatìm dignoſcetur in quâvis aliâ refractione in Atmoſphærâ illorum ſinuum habitudo: ac conſequentèr quâ viâ incedat lucis radius. Facilis quidèm eſſet illa inquiſitio, ſi nobis perſpectæ eſſent Atmoſphæræ Altitudo & denſitas. Sed quià ſunt nobis incognitæ, invertendus eſt inquiſitionis ordo & per multiplices refractionum obſervationes inquirendum eſt quanta ſit Atmoſphæræ altitudo, & quanta denſitas, quod difficillimum opus eſt in quo Aſtronomi laboris plurimùm impenderunt, & non levibus ut putant conjecturis eorum aliqui

XXII. Altitudo Atmoſphæræ.

ſtatuendum eſſe duxerunt altitudinem Atmoſphæræ excedere unum milliare Germanicum, & eſſe minorem duobus, ità non magno errandi periculo Atmoſphæræ altitudo cenſeri poſſit ſeſquimilliaris Germanici. In illorum ſententiâ circa haſce obſervationes advertendum eſt poſitâ eâdem denſitate aſtra antè verum ortum citiùs per refractionem apparere quandò Atmoſphæra eſt humilior quàm quandò eſt ſublimior, ſi ejus altitudo eſt mutabilis. In hoc examine videntur Aſtronomi ſuppoſuiſſe refractionem lucis ſiderum fieri in ſummitate Atmoſphæræ, quâ de re plura dicentur *in Lib. ſequent.*

XXIII. Alius modus inquirendi altitudinem [illegible] Atmoſphæræ.

Poſſet quidèm utrumque dignoſci illa altitudo, factis diligentèr ope Barometri variis experimentis in locis diverſæ, ſed cognitæ altitudinis, ſcilicet in montibus illis quorum altitudo perpendicularis excedit ſemimilliare Germa-

micum, aut ad illud proximè accedit. Obſervatis variis Mercurii elevationibus in Barometro, juxtà altitudines ſtationum, in quibus factæ eſſent obſervationes, deduci aliquatenùs poſſet, quanta ſupereſſet Atmoſphæræ altitudo poſt ultimam, & in montis vertice factam obſervationem; Aliquatenùs, inquam, poſſet dignoſci quanta ſupereſſet Atmoſphæræ altitudo; nec enim expectari hîc poteſt ἀκρίβεια Geometrica cum non ſit eadem in totâ Atmoſphærâ denſitas & æqualis portionum æqualium gravitas. Partes enim ſuperiores, ut jam diximus, magis ſe expandunt, quàm inferiores & conſequentèr ſunt leviores, ac quæ propè ſummitatem Atmoſphæræ ſunt poſitæ, maximè omnium ſe expandunt. Quàm ingens autèm ſit earum rarefactio conjicere licet ex rarefactione Aëris, quandò ambientium corporum à quibus comprimitur impedimenta removetur. Latiſſimè enim ſe expandit aër quandò vis illius elaſtica à nullo externo corpore coërcetur. Adeoque omnibus bene perſpectis nihil certi ſtatui poſſe videtur circa Atmoſphæræ altitudinem & circa raritatem ſupremæ partis illius.

XXIV. Orbis Ignis elementaris rejicitur.

De Igne elementari pauca dicemus, quià nulla illius apparent indicia; eumque putamus non diſcrepare à Materiâ Ætherea: ideoque non magis poteſt ſtatui ſedes Ignis elementaris vulgaris immediatè ſub orbe Lunæ, quià videmus flammam ſeu Ignem noſtrum uſualem aut culinarem continuò ſurſum niti, quàm ſedes fumi, qui magno etiàm conatu ſursùm fertur & multò altiùs aſcendit & diutiùs perſeverat quàm flamma, quæ ſtatìm atque à ligno aliiſve fomentis ſeparatur diſſolvitur & evaneſcit.

ARTICULUS III.

DE COELO GENERATIM ET DE Parallaxi.

Quià hîc tantùm aut præcipuè inquirimus Siderum magnitudinem & eorum diſtantiam à terrâ, & à ſe invicèm, conſentaneum eſt, ut priùs agamus de mediis, quibus ejuſmodi diſtantiæ & magnitudines inveniuntur. Cognitâ quidèm Sideris alicujus magnitudine facile eſſet illius à terrâ diſtantiam invenire, aut cognitâ diſtantiâ magnitudinem detegere; ſed quià Sidera ſunt in locis, ad quæ nobis non licet accedere, ut men-

furæ alicujus applicatione eorum diſtantiam aut magnitudinem metiamur, alia media ſunt adhibenda, ut illa dignoſcamus. Siderum à terrâ diſtantia per Parallaxim invenitur.

XXV. **Parallaxis explicatur.**

Per Parallaxim autèm hîc intelligimus visûs commutationem aut aſpectûs diverſitatem, ſeu differentiam inter verum & apparentem locum alicujus Aſtri. Dicitur autem verus Aſtri locus punctum illud in Firmamento, aut Cœlo ſtellato, ad quod linea recta è centro terræ per Aſtri centrum traducta terminatur; locus verò apparens aut viſus, eſt punctum illud, in Firmamento, ad quod linea recta à ſpectatoris oculo per centrum Aſtri traducta terminatur. Quià verò illa duo puncta incidunt in periphæriâ magni & verticalis circuli & conſequentèr arcu illius circuli inter illa loca intercepto eorum diſtantia aut loci differentia deſignatur. Parallaxis poteſt etiàm definiri arcus magni circuli verticalis, qui intercipitur inter verum & viſum aut apparentem Aſtri locum.

Ad horum intelligentiam faciliorem ſit in Fig.4. A centrum terræ, & magnus terræ circulus C B D, magnus verò Cœlorum circulus, iſque verticalis cum magno terræ circulo prædicto coïncidens ſit E F G. Sit Aſtrum quodvis in puncto H horizontis ſenſibilis B K. Tunc verus locus Aſtri erit in I, quem deſignat linea recta A I à centro terræ per centrum Aſtri ad Firmamentum ducta, locus verò viſus aut apparens erit in K, eum enim deſignat linea recta ab oculo ſpectatoris in B exiſtentis per centrum Aſtri ad Firmamentum producta, & arcus I K erit Parallaxis ſeu differentia aut diſtantia inter utrumque locum. Quod ſi Aſtrum elevatum fuerit ad L Parallaxis ſeu differentia loci veri & viſi erit arcus M N. Si ad O Parallaxis erit arcus P Q quià illis Aſtri locis varia illa in Firmamento loca deſignantur lineis rectis à centro terræ & ab oculo ſpectatoris per Aſtri centrum ad Firmamentum uſquè productis, ut patet ex Figurâ 4.

XXVI. **Parallaxis horizontalis eſt omnium maxima.**

Advertendum eſt poſitâ eâdem Aſtri à terræ centro diſtantiâ Parallaxim horizontalem eſſe omnium maximam & auctâ Aſtri ſuprà horizontem elevatione eam ſenſim minui, ità ut tandem penitùs evaneſcat, ſi Aſtrum vertici incubat in unam concurrentibus lineis, quæ à centro terræ & ab oculo ſpectatoris per centrum Aſtri traducuntur, ut contingit, ſi ſpectator ſit in B, & Aſtrum in puncto R lineæ verticalis A B R. Ratio illius diſcriminis eſt, quià Aſtro exiſtente in horizonte rectæ à centro terræ & ab oculo ſpectatoris ductæ, quæ ſe decuſſant in centro Aſtri majores ad verticem comprehendunt angulos I H K & B H A quàm Aſtro exiſtente in L & O. Ad hæc enim poſteriora loca ductæ lineæ à centro terræ & ab oculo ſpectatoris ad ſe mutuò magis inclinantur, ut patet, ac conſequentèr minores angulos, & conſequentèr minores arcus in Firmamento comprehendunt.

XXVII. Major eſt Parallaxis Aſtrorum inferiorum quam ſubliniorum.

Advertendum etiàm eſt Aſtrorum terræ viciniorum, cæteris paribus, majorem eſſe Parallaxim. Si enim Aſtrum ſit in puncto S lineæ horizontalis K B, quod eſt centro terræ vicinius, quàm punctum H illius Parallaxis ſeu viſus differentia erit arcus K T lineâ A T deſignante verum Aſtri locum T & lineâ

neâ B K locum viſum K. Aſtro verò exiſtente in V Parallaxis erit arcus E X, & eodem Aſtro exiſtente in Y Parallaxis erit arcus QZ, qui poſteriores tres arcus ſunt majores tribus prioribus ſinguli ſingulis ſibi correſpondentibus.

Et dictis patet angulum in centro Aſtri, qui comprehenditur lineis ductis à centro terræ & ab oculo ſpectatoris, cui terræ ſemidiameter ſubtenditur, qualis eſt angulus AHB, aut eum qui illi eſt ad verticem I H K quod in idem recidit, eſſe propriè menſuram Parallaxeos. Poſitâ enim eadem Aſtri à centro terræ diſtantiâ, quo major eſt ille angulus, major intercipitur arcus in peripheriâ circuli E F G. Si nullus ſit angulus, & ambæ lineæ loci veri & viſi coïncidant, nulla eſt Parallaxis ut accidit quandò Aſtrum exiſtit in lineâ verticali A B F.

Locus verus Planetarum cognoſcitur ex tabulis Aſtronomicis, in quibus notatur Siderum motus per multas obſervationes perſpectus, undè eruitur in quo Firmamenti loco ſit Aſtrum in aſſignato quovis momento. Locus autèm viſus per inſtrumenta idonea quæritur, directo in Aſtri centrum viſu. Cùm autem noti ſint anguli quos cum terræ diametro comprehendunt lineæ rectæ, quæ deſignant locum tum verum tum viſum, cognitus etiàm eſt tertius angulus in centro Aſtri ab eiſdem lineis loci veri & viſi comprehenſus. Cùm aliundè cognita ſit longitudo lateris unius, ſcilicèt ſemidiametri terreſtris, facile eſt per regulas ſinuum invenire quanta ſit reliquorum laterum longitudo, ac conſequentèr quanta ſit diſtantia Aſtri à terrâ. XXVIII. Quomodò cognita Parallaxi Aſtri diſtantia invenitur.

Quià verò ut diximus, quo major eſt Sideris alicujus diſtantia à terrâ, eo minor eſt illius Parallaxis, poſſunt Sidera adeò eſſe remota à terrâ ut eorum Parallaxis ſit omninò inſenſibilis, ſi nempe terræ ſemidiameter comparata cum tantâ diſtantiâ ſit inſtar puncti. Tunc enim perinde erit ſeu à terræ centro A ſeu è puncto B in ſuperficie terræ reſpicias Aſtrum in lineâ horizontali B K remotiſſimè poſitum. XXIX. Quarè nunc magis nunc minus certè diſtantia Siderum cognoſcitur & aliquandò non poteſt cognoſci.

Hìnc factum eſt, ut de quorumdam Siderum diſtantiâ à terrâ, certiùs aliquid ſtatui poſſit, de aliis minùs certè & de diſtantiis aliorum decerni nihil poſſit, niſi ex quibuſdam conjecturis. Sic quià Luna eſt omnium Planetarum maximè vicina terræ, maxima eſt illius Parallaxis, & diſtantia magis cognita. Solis verò parva admodùm eſt Parallaxis, ſed Saturni minima & diſtantia maximè incerta. Adde quod in accipiendis Parallaxeon minimis differentiis per inſtrumenta facilè contingit hallucinatio, cùm in accipiendis per dioptram Siderum radiis facilè deviari tantillùm poſſit ex pauculâ autèm deviatione maxima ſequitur in diſtantiis illis majoribus aſſignandis differentia.

Cognitâ Sideris diſtantiâ facile erit dignoſcere, quanta ſit illius diameter & ex diametro magni circuli periphæriam, & tandem molis magnitudinem invenire. Directis enim, ad extrema diametralitèr oppoſita ambitus Aſtri, inſtrumentis idoneis, & cognito angulo, qui radiis propè oculum concurrentibus comprehenditur, reliqui ad baſim anguli cognoſcuntur & ex cognitâ XXX. Quomodò invenitur magnitudo Siderum.

per Parallaxim Aſtri diſtantiâ, diametri magnitudo deducitur & tandem quanta ſit Sideris moles cognoſcitur.

XXXI. quarè difficile eſt invenire diametrum Aſtreorum.

Res tamen eſt majoris quàm vulgò creditur negotii exactè invenire, quanta ſit Sideris alicujus diameter 1. quià adhibenda ſunt inſtrumenta, quibus facilè à rectâ viâ receditur, 2. quià non ſatìs diſtinctus eſt lucis & umbræ terminus, 3. quià lucis impreſſio non fit in unico retinæ puncto, ſed in parte ſenſibili. 4. Quia propter lucis ſplendorem hallucinatio facilè inducitur, eòque magis quo Sidera emittunt lucem magis ſplendidam. Hinc fit ut Stellæ fixæ appareant longè majores quàm ſint reverà, prætereà ad habendam exactè apparentem diametrum detrahenda illis eſt radiorum coma quæ illorum magnitudinem auget. Majora etiàm aut minora apparent Sidera juxta majorem aut minorem illuſtrationem loci è quo conſpiciuntur. In loco enim obſcuro oculi pupilla dilatatur pluresque radios excipit, qui latiùs in retinam diffunduntur, majoremque exprimunt objecti imaginem, contra verò in loco ſplendido, pupilla anguſtior facta pauciores admittit radios, qui minorem retinæ partem afficiunt, & in eâ minorem objecti imaginem depingunt. Hæc incommoda aliquatenùs vitantur, ſi ad inveniendam Siderum diametrum Teleſcopium adhibeatur. Hinc intelligitur quàm facilè deceptio contingat in inquirendis Siderum diſtantiis & magnitudinibus, ut mirum non ſit in hiſce Aſtronomos in tam varias ſententias abiiſſe.

XXXII. Sentẽtia Arabum circa Siderum diſtantias & magnitudines.

Prima circa Siderum à terrâ diſtantias & eorumdem magnitudines ſententia eſt Arabum, qui ex principiis Ptolomaïcis has ſtatuerunt diſtantias mediocres à terrâ. Mediocres, inquam, diſtantias, quià cùm Planetarum diameter modò major, modò minor appareat, modò mediocris magnitudinis, inter illa extrema, nec ulla ratio ſuadeat diverſa illa Phænomena contingere quod aucta modò ſit, modò diminuta Siderum moles, creditum eſt illius apparentiæ cauſam neceſſariò eſſe majorem aut minorem Siderum diſtantiam à terrâ. Neceſſe enim eſt ut corpora, quo viciniora ſunt, eò majorem ſui imaginem in retinâ depingant, & majora appareant. In Perigæo itaquè ſeu in parte ſui orbis, quæ terræ proxima eſt Sidera apparent maxima; in Apogæo minima, in mediis diſtantiis mediæ magnitudinis aut potiùs ex maximâ minimâ & mediâ magnitudinibus, ſub quibus apparent, de variis eorum diſtantiis judicatur. Juxta ſententiam itaquè Arabum. Hæ ſunt diſtantiæ Planetarum à terrâ.

Diſtantia mediocris quâ à terrâ abſunt,	Luna.	Eſt terrenarum ſemidiametrorum.	49
	Mercurius.		115
	Venus.		618
	Sol.		1165
	Mars.		4584
	Jupiter.		10423
	Saturnus.		15800
	Stellæ fixæ.		19000

Planetæ autem habent diametros apparentes, magnitudinis in Tabellâ expreſſæ.

Diameter apparens	Lunæ.	Eſt minutorum.	32 $\frac{1}{3}$
	Mercurii.		2
	Veneris.		3
	Solis.		31 $\frac{1}{3}$
	Martis.		1 $\frac{1}{3}$
	Jovis.		2 $\frac{1}{3}$
	Saturni.		1 $\frac{2}{3}$

De diametro Stellarum fixarum nihil ſtatuerunt Arabes, ſed tantùm Stellis primæ magnitudinis tribuerunt diametrum minuti 1. $\frac{1}{2}$ ex cognitâ Sideris alicujus diametro apparente facilè devenitur ad cognitionem diametri veræ per ejuſdem Sideris diſtantiam, quæ ope Parallaxeos fuit inventa, indequè deducitur quanta ſit Sideris vera magnitudo. Cùm enim hanc inveſtigationem præcedat cognitio magnitudinis diametri Terræ & molis ipſius, cùm notum ſit aliundè corpora ſphærica eſſe in ratione triplicatâ diametrorum ex habitudine diametri Terræ, cujus moles eſt cognita ſtatìm deducitur quanta ſit moles Sideris quæ inquiritur. Juxta ſententiam Sectatorum Ptolomæi ità ſe habent Planetæ.

Luna.	Minores Terrâ vicibus.	*Sunt*	39
Mercurius.			19000
Venus.			28
Sol.	Majores Terrâ vicibus.		167
Mars.			$1\frac{1}{5}$
Jupiter.			81
Saturnus.			79

quod attinet ad Stellas fixas, earum magnitudinem ex mero arbitrio, nullâ certâ regulâ ſuppoſuerunt; ità ut fixæ Stellæ ſint

Magnitudinis.	I.	Majores Terrâ vicibus.	108
	II.		90
	III.		72
	IV.		54
	V.		36
	VI.		18

Hæc quidèm eſt ſententia Alphragani, alii enim paulò aliter ſentiunt, quod in hac parte erratum eſt, debet facilè condonari Arabibus, tum proptèr rationes communes ſuperiùs allatas, tùm quià illi Philoſophi caruerunt Teleſcopii auxilio aliiſque, quæ poſteriorum ſæculorum Philoſophi invenerunt ad certius aſſequendam Siderum à Terrâ diſtantiam & magnitudinem eorumdem.

XXXII. De Siderum à Terrâ diſtantiâ & de eorum magnitudine ità definiverunt Sectatores Copernici præcipuè Philippus Lansbergius.

Sententia Sectatorum Copernici.

Diſtantia mediocris quâ abſunt à terrâ	Luna.	Eſt ſemidiametrorum Terrenarum.	59
	Mercurius.		1500
	Venus.		1500
	Sol.		1500
	Mars.		2275
	Jupiter.		8091
	Saturnus.		14880

Atque ità quidèm ille Autor ſtatuit de diſtantiâ Planetarum à Terrâ & tribuit Lunæ diametrum apparentem minutorum 33. Soli verò 35. reliquis Planetis qualem Alphraganus, undè Planetæ cum Terrâ comparati.

Sunt	Luna.	Minores.	45 ½	Vicibus quàm terra.
	Mercurius.		12	
	Venus.		3 ½	
	Sol.	Major.	434	
	Mars.	Minor.	18	
	Jupiter.	Majores.	25 ⅖	
	Saturnus.		45 ⅓	

De Stellis fixis proptèr immenſam earum diſtantiam & defectum termini ſenſibilis remotioris ob quæ nullam ſaltèm ſenſibilem habent Parallaxim, quâ poſſit de earum diſtantiâ & magnitudine judicari, ex arbitrio definitum eſt comparatè ad magnum orbem de quo dicetur inferiùs. Continet autèm Cœli Stellati ſemidiameter in eâ ſententiâ Terreni globi ſemidiametros 10312500. aut ampliùs.

In Planetarum diſtantiis aliquid immutandum cenſuit Martinus Hortenſius Lansbergii diſcipulus poſt accurratiores obſervationes, poſt quas ut monet Gaſſendus ſtatuit diametros apparentes Mercurii quidèm minutorum ſecundorum 19. Veneris 57. Martis 36. ½ Jovis 50. Saturni 76.

Tycho Brahæus nobilis Danus, quamvis eſſet Teleſcopii auxilio deſtitutus, ſummam adhibuit diligentiam ad inveſtigandas Planetarum & Stellarum diſtantias à Terrâ & poſt varias obſervationes ità circà Planetas definivit. XXXII. Sententia Tychonis.

Diſtantia mediocris quâ abſunt à terrâ	Luna.	Eſt Terrenarum ſemidiametrorum.	56 $\frac{1}{2}$
	Mercurius.		1150
	Venus.		1150
	Sol.		1150
	Mars.		1745
	Jupiter.		3990
	Saturnus.		10550

Et exploratis quàm acutiſſimè fieri ſine Teleſcopio potuit diametris apparentibus, ità definivit idem Autor.

Diameter apparens in diſtantiâ mediocri	Lunæ.	Eſt minut.	32
	Mercurii.		2 $\frac{1}{6}$
	Veneris.		3 $\frac{1}{4}$
	Solis.		31
	Martis.		1 $\frac{2}{3}$
	Jovis.		2 $\frac{[illegible]}{4}$
	Saturni.		1 $\frac{4}{6}$

Sunt autē quoad magnitudinē	Luna.	Minores.	42	Vicibus quã terra.
	Mercurius.		19	
	Venus.		6	
	Sol.	Major.	139	
	Mars.	Minor.	13	
	Jupiter.	Majores.	14	
	Saturnus.		22	

Hæc quidèm definit Tycho circà Planetas, cùm autèm Stellarum fixarum diſtantia à Terrâ nequeat ope Parallaxeos inveniri, eam deducit ex diſtantiâ Saturni, quæ cum in Apogæo verſatur ille Planeta continet globi terreni ſemidiametros 12900. ac conſequentèr cùm major eſſe debeat Stellarum fixarum diſtantia, & cum veroſimile ſit Stellas fixas alias eſſe aliis remotiores, earum diſtantiæ tribuit 14000. ſemîdiametros terrenas, ità ut Stellæ tum

proximiores tum remotiores contineantur in orbe qui orbem Saturni ambit & cujus craſſities eſt ſemidiametrorum terrenarum 1000, aut plaulò plurium. Hac poſitâ diſtantiâ accuratiſſimis, quæ ſine Teleſcopii ſubſidio fieri potuerunt obſervationibus ſtatutum fuit,ut in tabellâ exhibetur.

Diameter apparens Stellarum fixarum magnitudinis	I.	Eſt minutorum.	2
	II.		$1\frac{1}{2}$
	III.		$1\frac{1}{11}$
	IV.		$\frac{3}{4}$
	V.		$\frac{1}{2}$
	VI.		$\frac{1}{3}$

Quod attinet ad magnitudinem.

Sunt fixæ magnitudinis	I.	Majores.	68	Vicibus quàm terra.
	II.		$28\frac{1}{2}$	
	III		11	
	IV.	Minores.	3 $\frac{1}{[illegible]}$	
	V.		$1\frac{1}{8}$	
	VI.		$\frac{2}{3}$	

Hæ autèm magnitudines tribuuntur in quolibet genere iis quæ habent magnitudinem mediocrem,& quibus in eo ordine aliæ ſunt majores aliȩ ſunt minores. Verùm hæc ſunt admodum incerta 1. quià nequit definiri quanta ſit diſtantia Stellarũ terræ proximarum, 2.quod multò minùs remotiorum diſtantia poſſit deprehendi. Fortè tutiùs eſſet dicere omnes ſtellas eſſe ejuſdem magnitudinis, & ſolâ diſtantiæ inæqualitate effici ut aliæ appareant majores, aliæ minores. Sed de Siderum magnitudinibus dabitur inferiùs occaſio certiùs aliquid ſtatuendi ex obſervationibus Recentiorum.

DISPUTATIO III. DE SPHÆRA.

ARTICULUS I.

DE CIRCULIS SPHÆRÆ GENERATIM.

I. Unde data eſt occaſio excogitandi in Sphærâ varios circulos &c.

POSTQUAM de terræ figurâ & mole, & de Siderum diſtantiâ ac de eorum magnitudine diſſeruimus in præcedenti Diſputatione, & eorum omnium inveniendorum modos certiores tradidimus, ſupereſt, ut agamus de motibus corporum cœleſtium reſpectivè ad nos, qui in terræ ſuperficie degimus, & quibus cœli circa terram variis modis revolvi videntur. Etenim ſi ſenſus tantùm conſulimus ex iis, quæ circa Sidera apparent, quià ſpatio horarum 24. circitèr à meridie ad occaſum deſcendunt & infrà horizontem demerguntur, factoque ſub terrâ circuitu in parte horizontis orientali emergere & versùs meridianum aſcendendo ad idem punctum, aut ad eumdem circulum meridianum redire videntur, cœlos in orbem circà terram volvi judicamus.

Hinc

Hinc data eſt occaſio excogitandi lineam rectam per terræ centrum traductam, & ad mundi terminos utrimque protenſam, quam Axem, ejuſque extrema Polos mundi appellamus, aut cardines, circà quos Cœli circumaguntur. Quià verò Sidera errantia, ſeu Planetæ non ſemper circà Terram girando iiſdem circulis inſiſtunt, ſed modò ad unum Polorum, modò ad alterum magis accedunt, & certo temporis ſpatio ſuo motu proprio notant in Firmamento Periphærias circulorum, qui priores obliquè ſecant, viſum eſt Aſtronomis Planetas moveri ſpeciali motu, qui circa alium Axem, & circa alios Polos perficitur in plano aut propè planum circuli illius quem vocant Eclipticam, in quo Sol annuo ſpatio circà illius Axem revolvitur, & illum circulum ideò vocant Eclipticam, quià in eo fiunt Eclipſes Solis aut Lunæ, quoties ea Sidera ſunt in eo circulo diametralitèr oppoſita aut conjuncta.

Obſervatum etiàm eſt Stellas fixas circa eumdem Eclipticæ axem revolvi, ſed motu admodùm tardo, quo non niſi poſt multum tempus apparet reſpectu ad nos Stellas locum mutaviſſe. Hos omnes motus ut faciliùs explicarent Aſtronomi, & commodè poſſent quovis tempore Planetæ cujuſvis locum, & cujuſvis Stellæ reſpectu ad nos & ad Planetas ſitum deſignare, ſuppoſitâ orbiculari Cœlorum figurâ & terrâ in mundi centro conſtitutâ, varios in ſphærico corporum, ex quibus mundus conſtat, complexu, circulos excogitaverunt, quorum præcipui repræſentantur in machinâ illâ artificiali, quam vulgò Sphæram appellant, ex quorum conſpectu reliquorum ideæ in mente facilè excitantur, aut imagines in imaginatione exprimuntur.

Ante Sphæræ explicationem conſideranda eſt Fig. 5. in quâ juxta hypotheſim Ptolomæi circà Terram Planetarum, aliique Cœlorum orbes exhibentur, quorum alii aliis ſunt circumdati ſuo quiſque ordine, Terrâ medium occupante, ut faciliùs quæ de Sphærâ dicentur toti Cœlorum complexui & cuilibet ſeorsìm orbi poſſit applicari.

II. Quo ordine ſita ſunt Terra aliaque elementa & orbes Cœleſtes ex ſententia Ptolomæi.

In ſubjectâ itaquè Fig. 5. globus qui medium occupat exhibet Terram, cui Atmoſphæra eſt circumfuſa, & poſt eam ſequitur ignis eam undiquè ambiens, ex ſententiâ Peripateticorum uſquè ad orbem illum, in quo Luna defertur, quique eſt Terræ proximus. Poſt eum recedendo à centro ſequuntur Mercurii & reliquorum Planetarum orbes eo ordine quo ſuperiùs à Ptolomæo dictum eſt eos eſſe collocatos orbes ſcilicet Mercurii, Veneris, Solis, Martis, Jovis, Saturni, quibus circumjiciuntur Firmamentum ſeu Cœlum Stellarum, Chryſtallinum unum, Chryſtallinum alterum, primum Mobile quibus addunt Cœlum duodecimum ſcilicet Empyreum Beatorum ſedem.

Advertendum autèm eſt 1. circa hæc nihil à nobis ſtatui tanquàm verum donèc expoſita ſint varia quæ in Scholis explicantur mundi Syſtemata, poſt quorum accuratum examen, quid veroſimilius ſit poterit certius definiri.

Advertendum eſt 2. Sphæræ circulos alios eſſe majores ſeu magnos ſimplicitèr, alios minores. Magni ſunt illi, qui fiunt ſectione Sphæræ plano per illius centrum tracto: quâ Sphæra ſecatur bifariàm, hic eſt maximus qui Sphæræ ſectione produci poteſt circulus, habet enim eamdem cum Sphærâ

diametrum. Circuli verò qui fiunt ſectione Sphæræ plano non tranſeunte per centrum illius, ſunt priore circulo minores: eò autèm ſunt minores, quò planum ſecat Sphæram longiùs à centro, quià ut per ſe patet eorum diametri ſunt minores.

III. Communes Sphæræ circuli æque poſſunt & cuilibet orbi & toti eorum complexui attribui.

Advertendum eſt 3. communes Sphæræ circulos & axes, de quibus ſpeciatìm dicemus, æque poſſe & toti orbium Cœleſtium complexui, & ſingulis orbibus attribui, ad eos uſus, quorum gratiâ fuere excogitati, & ad quorumdam Phænomenon explicationem debere etiàm ad Terram transferri, ut ex dicendis fiet manifeſtum; ſed jam Sphæræ artificialis ſtructuram conſideremus.

IV. Sphæræ circuli exponuntur.

In Fig. itaque *6.* globus qui in medio eſt delineatus exhibet Terram, linea recta A B per globi illius centrum traducta & hìnc indè ad Sphæræ ſuperficiem protenſa, eſt Axis mundi & ejus extrema vocantur Poli mundi, quià circa illa puncta tota mundi machina creditur revolvi.

V. Circuli majores.

Magnus circulus C D E qui Sphæram dividit in hæmiſphærium ſuperius & inferius vocatur Horizon rationalis aut intelligibilis. Magnus alter circulus A F B G qui iſtum ſecat ad angulos rectos & tranſit per Polos mundi & per puncta verticalia vocatur Meridianus. Tertius magnus circulus K L qui hunc poſtremum ſecat ad angulos rectos & qui eumdem habet axem A B, cum mundo vocatur Æquator. Quartus magnus circulus F D G eſt ad Æquatorem ità obliquè poſitus eum bifariàm ſecando, ut ambo comprehendant angulum graduum 23. cum ſemiſſe.

Præter hos ſunt alii duo magni circuli, qui in Sphærâ armillari cartaceis aut ligneis annulis deſignantur, nequeunt autém in plano cum reliquis commodè delineari. Hi circuli vocantur Coluri & ambo tranſeunt per Polos mundi, & ſe mutuò ſecant ad angulos rectos, eorum vero alter ſecat Æquatorem in iiſdem punctis in quibus ſecatur ab Eclipticâ, & vocatur Colurus Æquinoxiorum, quià quandò Sol exiſtit in illis punctis nox & dies ſunt æquales, in toto orbe Terrarum. Alter verò ſecat ad angulos rectos tum Eclipticam, tum Æquatorem in illis eorum punctis, quibus maximè diſtant ab invicem, & hic vocatur Colurus Solſtitiorum, quià Sol quandò in ejuſmodi ſectionis Eclipticæ punctis exiſtit, ſtare videtur ex mox retrocedere incipit versùs Æquatorem.

VI. Circuli minores.

Circuli Sphæræ minores ſunt quatuor omnes paralleli Æquatori & habent eumdem axem & eoſdem Polos. Eorum autèm duo vocantur Tropici, quià in illis fit Solis ab uno Polo ad alium reverſio, ità ut Sol extra illos nunquam excurrat, diſtant autèm ab Æquatore gradibus 23. cum ſemiſſe. Alter illorum circulorum F M N vocatur Tropicus Cancri alter G O P vocatur Tropicus Capricorni. Alii duo circuli minores appellantur Polares, quià ſunt Polis vicini, eorumque Periphæriæ concipiuntur deſcribi motu diurno Polorum Eclipticæ circa Polos mundi. Alter eorum Q R S vocatur Arcticus, alter verò T V X Antarcticus. Præter hos circulos varii alii concipiuntur in Sphærâ tum majores tum minores, qui nequeunt in armillari Sphærâ per annullos

deſigni, nec in plano ſimùl cum aliis commodè delineari, de quibus dicemus inferiùs.

Advertendum eſt Zodiacum eſſe latam illam faſciam F D G quæ Sphæram ambit ſecundùm Eclipticæ periphæriam à quâ bifariàm ſecatur, & ultrà citràque eam eſt lata gradus ſex cum ſemiſſe circitèr, ut tota illius latitudo ſit graduum fere 13. VII. Zodiacus.

Sphæræ artificialis eſt egregium inventum, ad ſublevendam imaginationem eorum, qui Cœlorum motus & varias partium eorum inter ſe habitudines contemplantur, ut diſtinctas eorum omnium ideas formare poſſint. Cavendum tamèn eſt ne Sphæræ parvitas inducat animum ad terminos anguſtiores, Mundo conſtituendos, & ne ſtatim quod ex hujus Machinæ ſtructurâ deducitur & videtur cum Phænomenis maximè convenire, eo ſolum argumento tanquam certum & indubitatum habeamus, ut jam monuimus. Poſſunt enim eadem Phænomena, eâdem facilitate & claritate ex aliis hypotheſibus deduci, ut patebit ex dicendis inferiùs. VIII. Sphæræ artificialis uſus.

Cùm monuerimus Sphæram artificialem ad hoc fuiſſe inventam ut ejus conſpectu mens induceretur ad faciliùs formandam ideam magnæ machinæ Mundi, & ad deſignanda ſtadia & metas Siderum, facilè quivis intelliget nullos tales eſſe in Mundo circulos aut axes quales in Sphærâ exhibentur è materiâ ſpeciali fabricatos. Nullus v.g. eſt axis materialis qui per Terræ centrum trajiciatur ad Terram ſuſtentandam, aut ad connectendos Cœleſtes orbes tum inter ſe tum cum Terrâ, ut axis currus connectit rotas cum curru, & cardines connectunt januam cum poſtibus. Sed Axis concipi debet tanquam linea indiviſibilis utrinquè ad Mundi ſuperficiem protenſa, circa quam orbes Cœleſtes motu diurno revolvuntur, & eatenùs dicitur Axis Mundi aut primi mobilis, diſtinguiturque ab axe Eclipticæ, circa quem propriis motibus Planetæ revolvuntur; Extrema illius lineæ vocantur Poli Mundi aut primi Mobilis, quatenùs illa linea concipitur ad Mundi aut primi Mobilis ſuperficiem terminata, ſub quâ ratione illius lineæ puncta, quibus in ſuperficie Terræ comprehenditur ejuſdem pars, quæ intra Terram continetur, poſſunt appellari Poli Terræ, ſi quidem extrema diametri cujuſlibet globi vocari poſſunt Poli illius, quià globus poteſt circa illa revolui. IX. Circuli in Sphærâ deſignati non debent concipi in Mundo tãquam aliquid reale.

Polorum autèm Mundi alter vocatur Septentrionalis à ſeptem Stellis vicinis: vel Arcticus ab Arcto ſeu Urſâ Sidere vicino in Firmamento, vel Borealis à Borea vento, qui ex illâ plagâ ſpirat. Alter Polus quià priori eſt oppoſitus uocatur Antarcticus vel auſtralis ab Auſtro, qui ſpirat ab illâ plagâ, vel Meridionalis, quià Sol in meridie reſpectu harum regionum vergit ad illas Mundi partes. Quilibet Terræ Polus à Polo Mundi cui ſubjicitur accipit denominationem, & alter appellatur Arcticus, alter Antarcticus. X. Polorum nomina unde deſumpta.

Polus Mundi Arcticus B ſemper nobis eſt conſpicuus eminetque ſupra noſtrum Horizontem, Antarcticus verò ſemper eſt infra demerſus, undè hi verſus, XI. Polus Arcticus ſemper ſupra noſtrũ horizontem eſt elevatus.

Hic vertex nobis ſemper ſublimis at illum
Sub pedibus nox atra tenet maneſque profundi.

Axis autêm dicitur non ſolùm linea illa, quæ per Sphæræ aut globi centrum traducta ad illius ſuperficiem terminatur, ſed etiàm linea recta, quæ per circuli centrum perpendicularitèr ducta hìnc indè producitur, & ejus extrema in quâcumque à centro diſtantiâ concipiantur, appellantur Poli ejuſdem circuli.

ARTICULUS II.

DE MAJORIBUS CIRCULIS ET DE Zodiaco.

HORIZON.

XII. Horizontis uſus explicatur.

HOrìzontis ſimplicitèr dicti nomine intelligimus eum, quem intelligibilem ſeu rationalem appellant, ad diſtinctionem ſenſibilis. Eſt autèm Horizon magnus Circulus qui conſequentèr ut univerſum ita Terram bifariàm ſecat, quandoquidèm in eâ, juxta quam hîc loquimur, hypotheſi, idem eſt Terræ & univerſi centrum. Hic Circulus dividit Terræ hæmiſphærium, quod reſpectu noſtri ſuperiùs appellatur, quià in medio ſuperficiei ipſius orbicularis degimus, ab hæmiſphærio oppoſito, quod dicitur inferius, quià conſideratur à nobis tanquam aliquid depreſſius, eo quod reſpectivè ad nos priori ſubjicitur. Horizon verò ſenſibilis dicitur circulus ille, qui eam partem ſuperficiei Terræ, quam, ſuppoſitâ perfectâ rotunditate, eâ quâ ſumus ſtaturâ, poſſumus cernere, dividit ab eâ quam ob Terræ curvitatem non licet conſpicere. Comprehenditur autèm uno ferè gradu illius, circuli diameter, nec enim in factâ hypotheſi ultra ſeptem aut octo milliaria

Germanica poſſumus aliquid ſuperficiei terreni globi videre, ſuppoſitâ perfectâ rotunditate Terræ.

XIII. Puncta Verticalia.

Illi autèm circuli habent eumdem axem, eoſdemque Polos & ſunt ſibi invicèm paralleli, Fig. 7. Polorum iſtorum alter eſt in puncto Cœli quod noſtro vertici imminet, ideoquè dicitur punctum Verticale, Arabibus Zenith. Alter polus eſt in puncto Cœli diametraliter oppoſito, vocaturque ab Arabibus Nadir. Illi autem Horizontes diſtant inter ſe intervallo ſemidiametri globi terreni, cùm alter idem habeat centrum cum Terrâ, alter verò habeat ſuum centrum in puncto ſuperficiei Terræ per quod horizontis intelligibilis axis tranſit.

XIV. Diſtantia Horizontis intelligibilis à ſenſibili comparata cum diſtantiâ Firmamenti aut etiã Solis à Terrâ eſt inſtar puncti.

Illa Horizontis ſenſibilis ab Horizonte intelligibili diſtantia, comparata cum diſtantiâ Firmamenti, aut etiàm cum diſtantiâ orbis Solem deferentis à globo terreno eſt inſtar puncti, & pro nihilo computatur. Semidiameter enim globi terreni ſe habet ad diſtantiam Solis à Terrâ ut 1. ad 1200. aut ad 1500., aut ad 2000. Eam ob cauſam illud ſpatium quod inter illos duos Horizontes in orbe Solem deferente, ſed præcipuè in Firmamento intercipitur, eſt ad ſenſum indiviſibile; quamvis in orbe Lunam deferente, maximè in eâ parte in quâ Luna fit nobis vicinior, illi Horizontes gradus circitèr unius intervallo diſtare deprehenduntur.

XV. Horizon immobilis reſpectu locorum eſt reſpectu hominum mobilis.

Horizon cujuſque loci eſt immobilis ut ipſe locus, cui cum idem ſemper Verticale punctum ſeu Zenith incumbat, & cùm in parte oppoſitâ axis Horizontis ad idem punctum Verticale ſeu ad idem Nadir ſempèr terminetur, neceſſe eſt immotum eſſe Horizontem, qui eumdem ſemper cum ſuis Polis & Axe habere debet ſitus reſpectum; Reſpectu autèm hominum uterque Horizon eſt mobilis. In quamcumque enim partem incedat homo in ſuperficie Terræ aliis & aliis ſucceſſivè punctis Verticalibus ſubjicitur, in quæ transfertur Horizontis Polus Zenith, & conſequenter Polus oppoſitus ſeu Nadir pari progreſſu in partes oppoſitas movetur, ut per ſe patet, nec enim punctum Verticale ſeu Zenith removeri poteſt à Polo Arctico v.g. quin pari receſſu Nadir à Polo Antarctico removeatur. Reſpectu Cœli contingere poteſt illa varietas, quæ Horizontis mutationem ſequitur, nobis cùm, Terra & ipſo Horizonte immotis, ſi corpora Cœleſtia ſitum mutent. Tunc enim alia & alia erit Cœli per Horizontem biſectio. Fit autèm illa Sphæræ in duas partes æquales diviſio in rigore Geometrico per Horizontem rationalem, non autèm per Horizontem ſenſibilem; Eâ enim quæ per iſtum fit diviſione partium Terræ viſarum à non viſis, Terra dividitur in duas partes admodùm inæquales, nullius enim ferè eſt momenti pars Terræ viſa, ſi cum non viſâ comparetur, ideoquè inſtar puncti conſideratur. In Cœlo autem ſaltem in orbibus remotioribus illa inæqualitas eſt inſenſilis. Hæc clariùs intelligentur inſpectione Fig. 7. In quâ circulus interior refert Terram, exterior verò Cœlum aut ſpatia extra ipſum indefinitè imaginabilia, aut Cœlorum latiſſimam amplitudinem deſignat. Linea per centrum Terræ traducta exhibet Horizontem rationalem, Linea verò illi parallela, quæ globum Terræ tangit, Hori-

zontem ſenſibilem ex amborum uſquè ad Cœlum productione intelligitur ſpatii ab ambobus Horizontibus in Cœlo inferiore intercepti, craſſitiem eſſe æqualem ſemidiametro globi terreni.

XVI. Horizontis uſus explicatur.

Hi autèm ſunt Horizontis uſus, 1. ut Sphæram dividat in duo hæmiſphæria, in ſuperius ſcilicèt & inferius, ut dictum eſt, 2. ut ratione illius Aſtra dicantur oriri & occidere. Oriuntur ſcilicèt Aſtra, quandò ſupra Horizontem emergunt & ſuperiori parti hæmiſpherii fiunt conſpicua, occidunt autèm, quandò infra Horizontem deſcendunt.

XVII. Multiplex Horizontis & Sphæræ ſitus explicatur.

Fiunt autèm ortus & occaſus Siderum diverſimodè juxta diverſum Horizontis ſitum, cujus ratione Horizon dicitur modò rectus, modò obliquus, modò parallelus, à quibus varietatibus Sphæra dicitur recta aut obliqua aut parallela.

Horizon dicitur rectus & Sphæra recta, quandò Poli Æquatoris & ipſius Mundi in ipſo Horizonte conſiſtunt, & conſequentèr cùm Aſtra motu diurno circa Mundi Polos revolvuntur, vi illius motus deſcribunt aut concipiuntur deſcribere periphærias circulorum qui ſecant Horizontem ad angulos rectos, undè recti nomen eſt inditum, vide Fig. 8. hoc ex Sphærâ artificiali clariſſimè dignoſcitur, ſi Polis Mundi in Horizonte conſtitutis, Sphæra circa illos revolvatur.

Horizon dicitur obliquus & Sphæra obliqua, quandò alter Polorum Mundi eſt ſupra Horizontem elevatus, & alter depreſſus infra Horizontem: In eo enim Sphæræ ſitu, Sidera vi motus diurni deſcribunt periphærias circulorum, qui obliquè ſecant Horizontem, ex quâ obliquitate obliqui nomen eſt inditum Horizonti & Sphæræ, vide Fig.9.

Horizon dicitur parallelus & Sphæra parallela, quandò Zenith & Nadir coïncidunt cum Polis Mundi, & ipſe Horizon cum Æquatore; in eo enim Sphæræ ſitu Aſtra vi motus diurni deſcribunt periphærias circulorum qui ſunt paralleli cum Horizonte, v. Fig.10.

XVIII. In Horizonte recto dies sũt ſempèr æquales noctibus & omnia Sidera oriuntur & occidunt.

Hæc omnia fiunt perſpicua ex ſubjectis figuris: in 8. enim Poli Mundi exhibentur in Horizonte cujus ſectionem deſignat, recta A B ut recta C D quæ eſt illi perpendicularis exhibet ſectionem Æquatoris, ad cujus ſimilitudinem reliqui circuli in quibus Sidera motu diurno circumferuntur, cùm ſint Æquatori paralleli, ſunt etiàm Horizonti perpendiculares. Illì qui habent ejuſmodi Horizontem habent Zenith & Nadir utrinque in extremis ſectionis Æquatoris & Meridiani ſcilicet in C & D; Exhibet enim Meridianum circulus A C B D. In illo ſitu Aſtra deſcribunt æquales periphærias infra & ſupra Horizontem, & æqualis eſt eorum mora in utroque hemiſphærio ut patet, quià deſcripti ab illis circuli bifariàm ſecantur ab Horizonte, unde patet in eo Sphæræ ſitu omnia Aſtra oriri & occidere; Cùm enim tota Machina revolvatur circa Polos in Horizonte poſitos neceſſe eſt ut ſingulis Machinæ revolutionibus omnes illius partes ſucceſſivè ſuper Horizontem emergant, & infra demergantur. Undè deducitur in Sphærâ rectâ perpetuum eſſe æquinoxium, quià ſingularum quæ motu diurno fiunt, Solis revolutionum, me-

dietas altera ſuper alterâ infra Horizontem perficitur, quod idem dicendum eſt de reliquis Sideribus.

In Sphærâ parallelâ, qualem habent illi qui degunt ſub Polis, media pars Stellarum fixarum nunquàm occidit & altera medietas nunquàm oritur vi motus diurni. Cum enim vi illius motus deſcribant circulos Horizonti parallelos, Sidera quæ ſunt infra Horizontem nequeunt aſcendere nec reliqua deſcendere. XIX. In Horizonte parallelo mediæ partis Cœli, Sidera nunquàm oriuntur & reliqua nunquã occidunt.

Planetæ verò, quià ſpeciali motu modò ultra, modò citra Æquatorem verſantur, quià in eo ſitu Æquator coïncidit cum Horizonte, modò apparent ſuprà illum, modò non apparent, quanta autèm eſſe debeat eorum mora ſupra aut infra Horizontem intelligetur ex ſequentibus, v. Fig. 10.

In Sphærâ obliquâ quædam Stellæ ſemper apparent ſupra Horizontem, quædam nunquam fiunt conſpicuæ. Semper apparent illæ, quæ non diſtant à Polo ſupra Horizontem exiſtente pluribus gradibus quàm Polus diſtat ab Horizonte. Reliquarum Stellarum illæ, quæ Polo elevato ſunt viciniores percurrunt ſuper Horizonte majores periphæriarum partes quàm remotiores; quià major pars circulorum diurnorum ſtellis à vicinioribus deſcriptorum eminet ſuper Horizontem. Æquator autèm ſempèr bifariàm ſecatur ab Horizonte & illum bifariàm ſecat in quâvis Sphæræ obliquitate, quià illi circuli habent commune centrum, non reliqui, Æquatori paralleli quos ideò inæqualitèr ſecat Horizon & ab iis inæqualitèr ſecatur. Quod dictum eſt de Stellis Polo elevato vicinioribus reſpectu hemiſphærii ſuperioris, applicari debet Stellis Polo depreſſo vicinis reſpectu hemiſphærii inferioris, undè intelligitur eas Stellas quæ ſupra Horizontem ſemper apparent nunquàm infrà apparere & vice versâ. Hæc omnia ex Sphærâ artificiali convenienter diſpoſitâ clariùs intelliguntur. XX. In Horizonte obliquo quædam Stellæ ſemper apparent quædam nunquàm.

MERIDIANUS.

Meridianus eſt magnus Circulus qui per Polos Mundi & Horizontis ductus bifariam & perpendicularitèr ſecat Horizontem & Sphæram etiàm dividit æqualitèr in partem orientalem & occidentalem, in quarum priore Aſtra oriuntur & in poſteriore occidunt. Circulum illum in Sphærâ artificiali repræſentat annulus ille quo Axis Sphæræ per ſuos Polos ſuſtentatur, ejuſque uſus ex Sphæræ artificialis inſpectione ſtatìm intelligitur. XXI. Meridiani uſus explicatur.

Tot mente concipi poſſunt Meridiani, quot puncta Verticalia ſeu Zenith procedendo verſus ortum aut verſus occaſum, nec enim poteſt in eas partes

transferri Horizon quin ſimùl transferatur aut mutetur Meridianus, alitèr hic circulus non eſſet ad Horizontem rectus.

Pars Meridiani ſuperior dividit in duas partes æquales arcum, quem Sol aut quodvis aliud Sidus motu diurno ſuper Horizonte deſcribit, & pars inferior arcum, qui ſub Horizonte deſcribitur, ac proindè ille circulus partitur diem in duas partes æquales ac paritèr noctem. Quod verò attinet ad Aſtra, quæ nunquam deſcendunt infra Horizontem, aut nunquam ſupra illum aſcendunt, Meridianus ſecat bifariàm circulos, quorum periphærias illa Aſtra motu diurno deſcribunt.

Cùm autèm dicimus Meridianum ſecare bifariàm arcus à Sole ſuper Horizonte deſcriptos motu diurno, id non debet intelligi in rigore Geometrico, quià Sol ſuo motu diurno, propter complicationem motus annui non deſcribit periphærias circulorum, ſed lineam ſpiralem, ità ut ſingulis revolutionibus diurnis aliquantulùm accedat ad Æquatorem & ad Polum alterum, aut ab iis paululùm recedat. Hìnc efficitur ut Meridianus non dividat illam lineam in duas partes Geometricè æquales, ſed quod inter illas intercedit diſcrimen nullius eſt momenti, ut Phyſicè loquendò perinde ſe habeant ac ſi eſſent æquales Geometricè.

Cum Aſtra à parte orientali Horizontis aſcendant ad Meridianum, & à Meridiano deſcendant ad partem Horizontis occidentalem, quandò ad Meridianum pervenere, dicuntur habere ſummam altitudinem, & infimam cùm ad partem Meridiani Horizonte inferiorem deſcenderunt.

Advertendum eſt altitudinem Poli deſignari arcu Meridiani, qui intercipitur inter Polum elevatum & Horizontem v.g. arcu B C in Fig. 6. ſic quià arcus Meridiani interceptus inter Horizontem *Toloſæ* & Polum Borealem eſt graduum 43. $\frac{1}{2}$ altitudo Poli Borealis *Toloſæ* dicitur eſſ gradum 43. $\frac{1}{2}$.

ÆQUATOR.

Æquator eſt magnus Circulus, qui eoſdem habet Polos cum Sphærâ, eamque ſecat in duo hemiſphæria, in Boreale ſcilicèt & Auſtrale. Dicitur etiam Æquinoxialis ſeu Æquidialis, quià Sol, quandò ad eum pervenit, quod bis in anno contingit, ſcilicèt 20. Martii & 23. Septembris circitèr, noctem & diem æquales efficit in toto terrarum orbe exceptis exiguis terræ portionibus ſub Polis, quas Sol ſimùl illuſtrat, quapropter ea puncta in quibus Æquator & Ecliptica ſe interſecant vocantur puncta Æquinoxialia. Cauſa autèm hujus æqualitatis eſt, quià quilibet Horizon, ſi excipiatur

excipiatur parallelus qui coïncidit cum Æquatore, biſariàm ſecat illum circulum, ut jam eſt oſtenſum, ac proindè arcus, quos Sol ſpatio diurno ac nocturno percurrit, ſunt æquales, ac conſequentèr æqualia noctis ac diei tempora. Dies enim nihil aliud eſt quàm Solis mora ſuper Horizonte; & nox tempus quo ſub Horizonte deliteſcit: tanta autèm eſt illa Solis mora, quantus eſt arcus, quem Sol deſcribit.

ECLIPTICA.

Ecliptica eſt magnus circulus qui biſariam ſecat Æquatorem incidentiâ obliquâ, & ab eo declinat gradibus 22. $\frac{1}{2}$ ejus Poli æquali intervallo diſtant à Polis Æquatoris aut Mundi. Dicitur autèm Ecliptica quòd tunc tantùm Lunæ & Solis eclipſes contingant, quandò Luna in eo circulo reperitur & Soli conjungitur aut opponitur. XXII. Eclipticę ſitus & uſus explicantur.

Sol motu æquabili per anni ſpatium integram revolutionem efficit per Eclipticam latione apparente ab occaſu in ortum, ità ut quolibet die percurrat minuta prima 59. cum tamèn ſingulis diebus ab ortu in occaſum delatus integram circuli periphæriam deſcribat. Ut horum motuum complicatio faciliùs intelligatur, cogitandum eſt orbem, qui Solem defert ità eſſe excavatum circulari tubo tereti, quem Ecliptica ſecat biſariàm ſecundum longitudinem, & per quem Sol cum movetur deſcribit ſuo centro in Eclipticâ periphæriam circuli excentrici, cujus major pars ſpectat versùs Septentrionem, quæque periphæria, quâ parte eſt Septentrioni proxima attingit Tropicum Cancri, & parte oppoſitâ Tropicum Capricorni.

His poſitis facile eſt concipere, dum orbis Solem deferens movetur cum Firmamento & primo mobili ab ortu versùs occaſum motu citatiſſimo, Solem poſſe motu proprio per tubum, illum deferri obliquè versùs ortum ſicquè fieri ut modò accedat ad Auſtrum, modò ad Boream; Sic quandò navis ventorum vi impellitur ab ortu in occaſum, is qui navi vehitur poteſt ità obliquè incedere à prorâ versùs puppim, ut ſimul à dextro latere navis accedat ad ſiniſtrum, & deinde à ſiniſtro ad dextrum, ſicque fieri ut aliquatenùs moveatur versùs Occidentem, & nunc accedat ad Meridiem, nunc ad Septentrionem. XXIII. Motus Solis per Eclipticā explicatur.

Verùm illa omnia Phænomena poſſent explicari ſuppoſito motu Solis per lineam ſpiralem, ità ut Sol, dum circuitum ſuum diurnum peragit ab ortu ad occaſum, ſenſim recedat à Tropico Cancri ad Auſtrum, & à Tropico Capricorni, poſtquam illum attigerit, ad Septentrionalem, & motus ab ortu

ad occaſum ſit ita temperatus, ut ſpatio diurno tardiùs moveatur quam Firmamentum, eâ tarditate, quâ deficiat uno gradu ferè à ſpatio, quod Firmamentum peragit. Sic enim fiet ut motu ſatis ſimplici Sol aliis & aliis Firmamenti partibus aut Signis ſucceſſivè versùs Orientem conjungatur viâ circulari & intrà Tropicorum metas, modò ad Auſtrum modò ad Septentrionem accedat.

XXIV. Circuli Polares deſcribuntur motu Polorum Eclipticæ.

Dùm Ecliptica circumvolvitur motu diurno, illius Poli deſcribunt peripheærias circulorum, qui Polares appellantur, quià vicini ſunt Polis Mundi. Eorum autèm diameter ſubtendit arcum graduum 47. ſi enim alter Eclipticæ Polus ſit in puncto Q circuli Polaris Arctici, alter in puncto X circuli Polaris Antarctici Fig. 6. facile intelligitur illis Polis deſcribi circulos Polares Q R S & T V X, ſi Sphæra revolvatur circa Polos Mundi.

NXV. Ratio excogitandi Zodiacũ & unde deductum illud nomen.

Advertendum eſt Aſtronomos, cùm advertiſſent reliquos à Sole Planetas proprias periodos peragere extra Eclipticam, & ab eâ hinc inde elongari ſpatio graduum 6. $\frac{1}{2}$ finxiſſe cingulum ſecundùm Eclipticæ peripheæriam extenſum, cujus latitudinem, quæ eſt graduum 13. bifariàm ſecat Ecliptica. Deinde iidem Aſtronomi diviſerunt Zodiacum in partes duodecim, quæ quià erant Aſteriſmis inſignitæ, qui formis animalium magnam partem pingebantur ἀπὸ τῶν ζώων illud cingulum Zodiaci nomine fuit donatum. Appellatur etiàm Signiferum, quià iidem Aſteriſmi vocantur Signa, quorum ſingulis in circuitu Zodiaci tribuuntur gradus 30. quamvis non ſit æqualis Signorum longitudo, ſed alia ſint breviora, alia longiora. Gradus 30. per Signorum numerum duodenarium multiplicati reddunt gradus 360. pro toto Zodiaci circuitu. Hæc autem Signa incipiendo ab eo puncto, in quod cùm Sol ingreditur, incipit ver, eo ordine diſponuntur, quo eorum nomina in ſequentibus duobus verſibus & ſuperpoſitis characteribus deſignantur,

♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍
Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Piſces.

XXVI. Varia attributa Signorum Zodiaci.

Illa autèm Signa varias ſortiuntur denominationes, prima enim ſex vocantur Borealia, reliqua Auſtralia, quià prima ab Æquatore vergunt ad Boream, & reliqua ad Auſtrum. Rurſus Signa primi ternionis vocantur Verna, ſecundi Æſtiva, tertii Autumnalia, quarti Hyemalia, quià Sol ea Signa percurrit, iis anni tempeſtatibus, quibus ea præeſſe credunt Aſtrologi, & à quibus eæ denominationes inditæ ſunt. Prima autem cujuſque ternionis Signa vocantur Cardinalia, quià Sole in ea ingrediente, tempeſtates incipiunt, & mobilia quià tunc fit præcedentis tempeſtatis mutatio in ſequentem. Media verò ternionum Signa, quià Sole in iis exiſtente facta eſt & firmata tempeſtatis cujuſque mutatio, vocantur immobilia. Reliqua communia comparatè ſcilicet ad alia, aut quià Sole in iis verſante, aër præſentis & ſequentis tempe-

ſtatis temperiem participare videtur, aut inter eas quamdam mediocritatem obtinere.

Aſtrologi ex præconceptâ opinione de inſignibus eorum Signorum ad immutanda inferiora corpora, virtutibus, quarum alias in hæc, alias in illa corpora magis exeri putabant, varia illis nomina impoſuerunt & vocaverunt, alia ignea, calida, cholerica, ♈ ♌ ♐ alia terrea, ſicca, melancholica, ♉ ♍ ♑, alia aërea, humida, ſanguinea ♋ ♏ ♓, alia maſculina, alia fœminea, alia humana, alia bruta, alia fœcunda, alia ſterilia, alia aliter ſed ſine fundamento & ex ſolâ ſuperſtitione, aut ex præjudicio impoſitis variis nominibus deſignantur Signa Zodiaci.

XXVII. Quæ erant olim ſedes Signorum.

Advertendum eſt autèm memoratos Aſteriſmos, cum primum obſervati fuerunt, obtinuiſſe eas, quas diximus ſedes, in Zodiaco, & primum Arietis punctum fuiſſe in eo puncto ſectionis Eclipticæ cum Æquatore, in quo cum Sol exiſtit, fit Æquinoctium Vernum. Primum verò punctum Cancri fuiſſe illud ipſum Eclipticæ punctum, quo Ecliptica eſt Polo Boreali maximè vicina & in quo fit Solſtitium Æſtivum. Primum punctum Libræ fuiſſe in altero puncto ſectionis Eclipticæ per Æquatorem, in quo Sol efficit Æquinoctium Autumnale, denique primum punctum Capri fuiſſe in puncto Eclipticæ quod eſt Polo Auſtrali vicinius & in quo fit Solſtitium Hybernum.

XXVIII. Illæ ſedes quomodò mutatę.

Eas, inquam, ſedes occupabant Signa cardinalia Zodiaci & reliquæ reliquas, eo quo diximus ordine, cum primum fuere obſervata. Verum poſtquam Aſtronomi adverterunt Stellas moveri ſecundum ſucceſſionem Signorum ſuper Polos Eclipticæ, illa nomina remanſerunt illis primi mobilis partibus, quibus primæ obſervationis tempore Aſteriſmi ſubjiciebantur, maximè cum agitur de tempeſtatibus anni, itaut jam Aries plærumque intelligatur de Ariete primi mobilis non de Aſteriſmo in Firmamento, qui à ſede, quam occupabat tempore Hyparchi receſſit ſpatio graduum 28. aut paulò ampliùs, itaut ferè totus tranſierit in ſedem, quam Taurus occupabat; Reliqui Aſteriſmi pari proportione à ſuis ſedibus receſſerunt.

XXIX. Signa extra Zodiacū enumerantur.

Præter duodecim illa Signa Zodiaci fuere priſcis cognita alia 36. ultra citraque Zodiacum, quorum 21. ſpectant ad partes Septentrionales: & 15 ad Meridionales, quorum nomina verſibus ſequentibus continentur.

Ad Boream verò ter ſeptem conſpiciuntur
Urſa minor, major, Cuſtos, Draco, Gemma, Genuque,
Prolapſus, Lyra, Olor, Cepheus, & Caſſiopeïa,
Perſeus, Andromede, Deltotum, Auriga. Caballus,
Rictus Equi, Delphin, Telum, hinc Aquila, Anguifer, Anguis,
Denique converti ter quinque notantur ad Auſtrum
Cetus, & Eridanus, Lepus, Orionis & Aſtrum,
Syrius & Procyon, Argo, Ratis, Hydraque, Crater,
Cervus, Centaurus, Lupus, Ara, Coronaque, Piſcis.

XXX. Signa Auſtralia nupèr detecta.

Ex quo tempore variæ navigationes in Auſtrum ſuſceptæ fuerunt, novæ Stellæ detectæ ſunt, quæ ab iis nequeunt conſpici, qui in regionibus Septentrionalibus degunt, ex quibus præter nebuloſas, quaſdam deſignaræ ſunt Conſtellationes ſequentes,

Phœnix, Grus, Indus, Xiphias, Pavo, Anſer, & Hydrus, Paſſer, Apus, Trequetrum, Muſca, Camæque Leon.

In majoribus illis Conſtellationibus deſignatæ fuerunt aliæ quædam minores cujuſmodi ſunt Pleïades, & Hyades in Tauro, Præſepe, & Aſelli in Capro, Capella, & Hœdi in Aurigâ, &c.

Quædam aliæ Stellæ quià fuerunt in Conſtellationum interſtitiis relictæ & extra imagines, in quibus aliæ comprehenduntur, appellantur informes, qualis eſt ad flexum caudæ Leonis, coma Berenices, & ſub Aquilâ Antinoüs. Præter Stellas diſtinctè conſpicuas, quæ numero referuntur mille & viginti duæ, in ſex diverſos magnitudinis gradus diſtributæ, ſunt aliæ quædam, quas nebuloſas & obſcuras appellaverunt. Nebuloſæ, quæ Teleſcopio ſunt deprehenſæ, ut præſepe Cancri, nihil aliud ſunt quàm congeries minutiſſimarum Stellarum, quarum flammulæ conjunctæ ſpeciem alboris aut nebulæ inducunt. Via lactea etiam nihil aliud eſt, quam multæ congeries ejuſmodi Stellularum nebulæ ſpeciem producentium.

XXXI. Quandò Planetæ in aliquo Zodiaci Signo eſſe dicuntur & Stellæ ad illud referuntur.

Sol porro & quilibet Planeta in hoc aut illo Zodiaci Signo eſſe dicuntur, quandò inter illud Signum & Terræ centrum intercipiuntur; Sidera verò extra Zodiacum ſita ad hoc aut illud Signum inter quod & Polum Eccliptiçæ intercipiuntur.

COLURI.

XXXII. Quos habeāt uſus Coluri.

Coluri ſunt duo magni Circuli; qui ſe interſecant ad angulos rectos in Polis Mundi, & quadrifariam dividunt tum Æquatorem tum Eclipticam; eorum alter tranſit per duo puncta Solſtitialia, diciturque Colurus Solſtitiorum; alter per puncta Æquinoctialia, vocaturque Colurus Æquinoctiorum. Præcipuus eorum uſus in Sphærâ artificiali mihi videtur eſſe ut ſuſtentent varios Circulos, ex quibus illa componitur, & ut eos in convenienti ad ſe invicem ſitu contineant.

ARTICULUS III.

DE MINORIBUS QUI IN SPHÆRA artificiali exhibentur Circulis aliiſque tùm majoribus tùm minoribus intelligilibus.

TROPICI.

TRopici ſunt duo circuli minores Æquatori paralleli & eumdem habentes axem, eoſdem Polos cum Æquatore. Alter eorum eſt poſitus ad Boream, diſtatque ab Æquatore gradus 23. cum minutis primis 30. circiter. Sol, cùm exiſtit in punctis Solſtitialibus, motu diurno deſcribit ſuo centro illorum circulorum periphærias. Vocantur autem Tropici ἀπὸ τȣ̃ τρέπειν, quià ab iis fiunt converſiones Solis ab Auſtro ad Boream, & Boreâ ad Auſtrum, ita ut Sol nunquàm illos terminos tranſiliat. Alter eorum circulorum vocatur Tropicus Cancri, alter Tropicus Capricorni, à Signis quorum principia attingunt, & per quæ Sol incipit hinc retrocedere ad Boream, inde ad Auſtrum; puncta autem Solſtitialia ſunt ità dicta, quià quandò Sol ad illa pervenit, ſtare videtur per aliquot dies, adeò tardus in illis locis eſt illius motus, quo accedit ad Auſtrum aut ad Boream, aut ab iis recedit. Ea autem tarditas acceſſus & receſſus Solis provenit ex eo, quòd periphæria circuli per quam fit ejuſmodi acceſſus aut receſſus eſt propè Tropicos magis inclinata & ferè parallela ad Tropicos, quam propè Æquatorem ad ipſum Æquatorem, quod ex Sphæræ artificialis inſpectione facilè intelligitur.

XXXIII. Circuli Tropici & Polares.

CIRCULI POLARES.

CIrculi Polares è numero minorum ſunt paralleli Æquatori & Tropicis & cum illis eumdem habent Axem & eoſdem Polos. Poli Eclipticæ unâ per motum diurnum revolutione deſcribunt periphærias illorum circulorum circa Axem Mundi intervallo graduum 23. & minutorum primorum 30. à Polis.

XXXIV. Zonarum in Sphærâ explicatio.

Illi quatuor minores circuli dividunt Cœlum in quinque Zonas aut Faſcias, & quià Terrenus globus undiquè æquali diſtantiâ à Cœlo ambitur, Zonæ ſimiles Terræ tribuuntur, porrectæ enim à centro Terræ lineæ rectæ ad minorum circulorum periphærias, ſi per eas circumducantur diviſiones ſimiles Cœleſtibus, illiſque proportionatas deſignant in ſuperficie Terræ, eamque dividunt paritèr in Zonas quinque, quarum ea, quæ inter Tropicos continetur, ob perpetuam Solis viciniam, magis directis illius radiis uri creditur, & vocatur Torrida. Duæ aliæ, quæ vocantur Frigidæ, circa Polos poſitæ ſunt, & circulis Polaribus comprehenſæ, quià Sol ſemper ab illis plurimùm diſtat, rigent intenſiſſimo frigore & creduntur ineptæ, ut ab hominibus habitentur. Earum Zonarum altera vocatur Borealis, altera Auſtralis à Polis, quibus ſunt circumjectæ.

Inter Tropicos & Polares circulos comprehenſæ ſunt Zonæ, quas vocant Temperatas, quià cum ſint poſitæ ſingulæ inter Torridam & Frigidam, mediam Aëris & Solis temperiem inter illas habere creduntur. Vocatur autem Zonarum temperatarum altera Borealis, quià eſt vicinior Polo Boreali, altera Auſtralis, quia magis vergit ad Auſtrum, has Zonas eleganter deſcribit Virgilius Lib. 1. Georg. his verſibus,

Quinque tenent Cœlum Zonæ, quarum una coruſco
Semper Sole rubens, & Torrida ſemper ab igne
Quam circum extremæ dextrâ, lævâque feruntur
Cæruleâ glacie concretæ, atque imbribus atris.
Has inter mediamque duæ mortalibus ægris
Munere conceſſæ Divum, & via ſecta per ambas
Obliquus quâ ſe Signorum verteret ordo.

Harum Zonarum conſtitutio & limites facilè intelliguntur ex inſpectione Sphæræ artificialis & Fig. 11. in quâ circulo A B C D Terra deſignatur.

Spatium autem E P H G exhibet Zonam Torridam ſpatia verò K I F E & H G L M, Zonas Temperatas, ac denique ſpatia M A L & K B I Zonas Frigidas. Præter hos alii concipi poſſunt in Sphæra circuli, quos vocant intelligibiles; quià in Sphærâ artificiali non exhibentur, quamvis delineentur in planiſphæriis, quorum præcipui & alicujus apud Aſtronomos momenti ſunt ſequentes.

Circuli Verticales ſunt è majorum numero, ducunturque per punctum Verticale ſeu Zenith, & per punctum diametralitèr oppoſitum ſeu Nadir, & ſecant Horizontem ad angulos rectos, vocanturque Azimutha. Horum circulorum unus eſt Meridianus: Sed præcipuus cenſetur, ille circulus Verticalis, qui ducitur per interſectionem Horizontis & Æquatoris. Poſſunt autem infiniti excogitari circuli Verticales ducti per aſſignabilia in infinitum puncta alia & alia Horizontis v. Fig. 12. in qua recta B C deſignat ſectionem Horizontis, circulus A B D C præcipuum verticalem, A O D Meridianum, reliquæ lineæ curvæ reliquos verticales circulos, qui ſecant Horizontem ad angulos rectos. XXXV. Circuli Verticales ſeu Azimutha.

Altitudinis circuli ſunt illi, qui cùm ſint Horizonti paralleli ſensìm decreſcunt aſcendendo, ad verticem. Hi circuli vocantur ab Arabibus Almucantarath. Circuli tùm altitudinis tum verticales ſunt expreſſi in Fig. 12. quæ hæmiſphærium exhibet & in quâ linea recta C B deſignat Horizontem, lineæ G F & I H ac reliqui circuli Horizonti paralleli ſurſum tendendo deſignant Almucantaratha, decem graduum intervallo inter ſe diſtantia. Circuli Horizontem ſecantes, & per puncta Zenith & Nadir ducti exhibent circulos verticales, ut jam dictum eſt. XXXVI. Circuli altitudinis ſeu Almucantarath.

Azimutha ſumpto numerationis initio à ſectione Horizontis factâ à præcipuo Azimutho in parte Orientali deſignant diſtantiam à parte Orientali, quam metitur arcus interceptus inter præcipuum Azimuthum & alium quemcumque. Sic Almucantaratha deſignant altitudinem Stellæ v.g. in ipſis exiſtentis, quam metitur arcus Azimuthi cujuſlibet interceptus inter Horizon & Almucantarath ductum per centrum Stellæ cujus altitudo quæritur.

Circuli quos vocant diſtantiæ ſunt è numero majorum, qui cùm tranſeant per centra v.g. duarum Stellarum, arcus illius circuli inter illa duo centra interceptus eſt menſura diſtantiæ illarum Stellarum, ut in Fig. 12. arcus M N magni circuli KMNL ducti per centra Stellarum M & N eſt menſura diſtantiæ earum, quæ tot gradibus diſtare dicuntur, quot in illo arcu continentur gradus. XXXVII. Circuli diſtantiæ.

Declinationis circuli, ſunt magni quicumque circuli per Mundi Polos ducti & per centrum Stellæ, cujus declinatio aut diſtantia ab Æquatore quæritur cujus menſura eſt arcus inter Æquatorem & Stellæ centrum interceptus. XXXVIII. Circuli declinationis.

Latitudinis verò circuli ſunt magni quicumque circuli per polos Eclipticæ ducti & tranſeuntes per centrum Stellæ, cujus quæritur latitudo ſeu diſtantia ab Eclipticâ, arcus enim inter Eclipticam & Stellæ centrum interceptus eſt menſura diſtinctæ Stellæ ab Eclipticâ. XXXIX. Circuli latitudinis.

XL. Circuli longitudinis.

Circulus verò longitudinis Siderum eſt ipſa Eclipticâ, numerationis initio ſumpto à primo puncto Arietis ſecundùm Signorum ſucceſſionem, magnus enim circulus per Polos Eclipticæ & per centrum Stellæ ductus ſecabit Eclipticam ad angulos rectos, & pars Eclipticæ à primo puncto Arietis ſecundum ſucceſſionem Signorum ad illum circulum extenſa eſt menſura longitudinis Stellæ.

XLI. Longitudo & latitudo aliter accipiuntur in ſuperficie Terræ ac in Cœlo

Longitudo & latitudo aliter accipiuntur in ſuperficie Terræ, in quâ latitudo accipitur pro diſtantiâ ab Æquatore. Circulus porrò latitudinis eſt Meridianus loci illius, cujus latitudo quæritur; Meridiani enim arcus inter Æquatorem & locum aut loci verticem interceptus eſt menſura latitudinis.

Eſt autem latitudo duplex altera Auſtralis, cùm loca ab Æquatore remota vergunt ad Auſtrum, & Borealis quandò loca Polo Boreali ſunt magis vicina. Tanta autem eſt Poli elevatio, quanta eſt loci latitudo aut diſtantia ab Æquatore; quantus enim eſt loci ab Æquatore receſſus, tantus eſt acceſſus ad Polum, & conſequenter eo major apparet Poli ſuper Horizontem elevatio, quò magis ab Æquatore receditur.

In Terrâ autem longitudo ſumitur à primo Meridiano qui communiter collocatur in inſulis Azoribus & Æquator eſt circulus longitudinis, quam deſignat circulus magnus per Terræ Polos & locum, cujus longitudo quæritur, ductus & ſecans Æquatorem ad angulos rectos. Etenim Æquatoris arcus, qui intercipitur inter primum Meridianum & memoratum circulum versùs Occidentem eſt menſura longitudinis loci illius.

XLII. Aſcenſio recta Siderum.

Ex cognitione declinationis deducitur aſcenſio recta Siderum, eſt enim aſcenſio recta Sideris alicujus, arcus Æquatoris interceptus inter primum punctum Arietis & punctum ſecundum ſucceſſionem Signorum acceptum in quo circulus declinationis ductus per centrum Sideris, cujus aſcenſio recta quæritur ſecat Æquatorem ad angulos rectos. Unde efficitur, ut in Sphærâ rectâ, illud Æquatoris punctum, & Sidus ſimùl aſcendant ſuper Horizontem & Sideris centrum motu diurno deſcribat circulum, qui ſecat Horizontem ad angulos rectos. In Sphærâ obliquâ aſcenſio Siderum eſt etiam obliqua nec cum Sidere idem ſimul oritur Æquatoris punctum, quod in rectâ aſcenſione arcus autèm Æquatoris inter illa duo puncta interceptus vocatur differentia aſcenſionalis.

XLIII. Circuli poſitionis.

Circuli poſitionis ſeu domorum Cœleſtium ſunt ſex, quorum primarii ſunt meridianus & Horizon, reliqui quatuor ſe interſecant in communi ſectione Meridiani & Horizontis, & omnes ſimul dividunt Sphæram in partes duodecim ut conſtituant duodecim domos Cœleſtes. Illi autem domorum circuli ſecundum quoſdam dividunt Æquatorem in duodecim partes æquales, ſecundum alios Zodiacum, ſecundum alios primum Verticalem, ita ut ſex ſint domus infrà, & ſex ſuprà Horizontem. Prima domus quæ eſt ad ortum poſita immediatè infra Horizontem dicitur Horoſcopus & domus vitæ. Quæ illam ſequitur inferiùs tendendo domus divitiarum, 3. fratrum, 4. parentum.

4. parentum, & ſic reliquæ ordine ſequuntur, quæ omnes duobus ſequentibus verſibus exprimuntur,

Vita, lucrum, fratres, genitor, natique, valetud,
Uxor, mors, pietas, & munia, amici, inimici,

Sed hæc nullo fundamento ex mero Aſtrologorum arbitrio ſunt ſtabilita, ut mirum non ſit eos tam varia ſentire, & eſſe nonnullos qni communem ſectionem circulorum poſitionis ſtatuant in Polis Mundi.



DISPUTATIO IV:

DE ORTU ET OCCASU SIDERUM DE MENSURA ET DE PARTIBUS TEMPORIS.

ARTICULUS I.

DE ORTV ET OCCASV SIDERVM.

I. Ortus & occaſus Siderum quid & quotuplex.

ORIRI & occidere dicuntur Sidera quatenùs ea, quæ erant ſub Horizonte occulta, in conſpectum veniunt, & quæ à nobis poterant conſpicui, occultantur. Ortus autem occaſuſve Siderum eſt duplex, Aſtronomicus ſcilicet & Poëticus; poſtremuſque ita appellatur, non quod ab Aſtronomis omninò negligatur, ſed quod à Poëtis potiſſimùm uſurpetur.

II. Ortus Aſtronomicus.

Ortus Aſtronomicus nihil aliud eſt, quàm aſcenſio Siderum recta vel

obliqua ſuper Horizontem ſpectata penes Æquatorem; occaſus verò eſt eorumdem infra Horizontem deſcenſio eodem modo conſiderata.

Ortus autem & occaſus Poëticus duplici modo ſpectantur, ſcilicet vel reſpectivè ad Horizontem, ſuprà quem emergunt, aut infrà quem demerguntur Sidera: aut reſpectivè ad Solem, in cujus radios incidunt, & ſub iis occultantur, aut extra eos exeunt & fiunt iterum conſpicua. Reſpectivè ad Horizontem ortus dicitur duplex, duplex item occaſus, alter ſcilicet appellatur Coſmicus, alter Acronicus. III. Ortus Poëticus.

Coſmicus aut Mundanus tam ortus quàm occaſus dicitur ille qui contingit circa ipſum Solis exortum. Etenim ſi aliquod Aſtrum ſuper Horizontem emergat quo tempore Sol oritur, Coſmicè oriri dicitur; & Coſmicè occidere, ſi tempore exortus Solis infrà Horizontem deſcendit. Coſmico ortu intelligitur oriri Taurus menſe Aprili, quo tempore oritur cum Sole cui conjungitur, juxta illud Virgilii, IV. Ortus Coſmicus.

Candidus auratis aperit cùm cornibus annum
Taurus

Hippocrates *lib.* 2. *Epidem. S.*3. cùm dicit Æſtatem fuiſſe ſiccam ſine pluviis uſque ad occaſum Pleïadum, intelligit occaſum Coſmicum Pleïadum, quæ in Autumno Sole Oriente cum Scorpione occidunt. Eodem modò intelligendus eſt Virgilius in his verſibus,

Ante tibi eoæ Athlantides abſcondantur
Debita quàm ſulcis committas ſemina,

Ubi Virgilius præcipit ne ante agricolæ ſementem faciant quàm Pleïades occidant Coſmicè, quod accidit circa finem menſis Octobris uno circiter menſe poſt Æquinoctium Autumnale.

Acronicus tam ortus quàm occaſus Siderum dicitur reſpectivè ad occaſum Solis unde ſi aliquod Aſtrum ex unâ parte ſuper Horizontem aſcendit quo tempore Sol infra deſcendit ex alterâ parte, Acronicè oriri dicitur. Si Sidus eodem tempore quo Sol occidat, Acronicè occidere dicitur, aut Cronicè voce corruptâ. Pleïades Autumno oriuntur Acronicè, quià ſcilicet ſupra Horizontem aſcendunt, quo tempore Sol occidit, unde Ovidius ita loquitur, V. Ortus Acronicus.

Ut careo vobis Scythicas detruſus in oras
Quatuor Autumnos Pleïas orta facit.

Ex quibus patet per ortum Pleïadum Ver deſignari à Virgilio, & Autumnum ab Ovidio, & ab illo ortum Pleïadum accipi Coſmicè, ab iſto Acronicè atque ita quidem propriiſſimè dicuntur contingere Acronicè aut Coſmicè

tam ortus quam occaſus Siderum; attamen minùs propriè tam ortus quam occaſus dicuntur contingere Coſmicè, quandò interdiu Sidera ſupra Horizontem aſcendunt aut infra deſcendunt; Acronicè verò quandò eorum ortus & occaſus contingunt per noctem.

Ex dictis etiam patet tam ortum quam occaſum Coſmicum poſſe appellari Matutinum, & tam ortum quam occaſum Acronicum poſſe appellari Veſpertinum.

VI.
Ortus Heliacus.

Ortus & occaſus Siderum dicuntur Heliaci reſpectivè ad Solem unde illis nomen eſt inditum. Sol enim appellatur à Græcis ἥλιος. Occidere autem Heliacè dicitur Aſtrum illud, quod cum manè aut veſperi conſpiceretur ob ſui diſtantiam à Sole tunc exiſtente ſub Horizonte, conſpici deincèps deſinit, quià factum eſt Soli vicinius, & ſe in illius radios immerſit, quorum ſplendore dùm oculi perſtringuntur, quæ viciniora ſunt Aſtra, viſus aciem ità effugiunt, ut videantur evanuiſſe: Lux enim major officit minori. Oriri verò Heliacè dicitur Aſtrum illud, quod cùm ante ſub Solis radiis occultaretur & ob illorum ſplendorem eſſet nobis inconſpicuum, ab illis emerſit & ita à Sole receſſit, ut poſſit videri.

Aliqua Sidera occidunt Heliacè manè, & oriuntur veſperè, ea ſcilicet, quæ ſuam periodum per Zodiacum celeriùs peragunt cujuſmodi eſt Luna, quam conſtat manè ſubire radios Solis, & ab iis excedere & incipere conſpici veſpere. Nonnulla Sidera occidunt veſperè, & oriuntur manè, ea ſcilicet quæ ſuas per Zodiacum periodos tardiùs peragunt quàm Sol, cujuſmodi ſunt Planetæ ſuperiores, & Stellæ fixæ, ſic Ovidius innuit occaſum Delphini, dum Sol percurrit Capricornum, hoc diſticho,

Quem modò cælatum ſtellis Delphina videbas
Is fuget viſus nocte ſequente tuos,

Sic Virgilius indicat occaſum Canis, cùm Sol verſatur ſub finem Tauri, his verſibus,

Candidus auratis aperit cum Cornibus annum,
Taurus, & adverſo cedens Canis occidit aſtro.

De Heliaco ortu Aquarii intelligendus eſt Ovidius in his verſibus.

Jam levis obliquâ ſubſedit Aquarius urnâ
Proximus Æthereas ſuſcipe Piſcis aquas.

Caniculæ ortus apud Hippocratem & Galenum pro Heliaco eſt accipiendus in loco ſupra citato.

Cùm Planetæ duo inferiores Venus & Mercurius, modò celeriùs modò tardiùs moveantur ſecundum ſucceſſionem Signorum, quàm Sol, oriuntur & occidunt modò mane, modò veſpere.

ARTICULUS II.

DE MENSURA TEMPORIS EJUSQUE partibus.

VII. Mēſura Temporis.

MEnſura Temporis inter omnes homines recepta, eſt revolutio primi mobilis, ſeu ejus motus penes Æquatorem ſpectatus. Eſt enim Cœlorum motus notiſſimus, iſque maximè æquabilis, cum nulla appareat cauſa quæ in motu Firmamenti aut ſaltem remotiorum orbium aliquam inæqualitatem inducere poſſit, nec ullâ hactenus conjecturâ ſuſpicio alicujus mutationis induci potuerit. Hinc efficitur, ut reſpectivè ad illum motum inquirendæ ſint variæ Temporis partes.

DIES.

VIII. Dies quot modis accipitur.

INter partes Temporis Dies eſt notiſſimus, is autem dupliciter accipitur 1. quidem pro duratione integræ revolutionis Solis circà Terram, 2. pro morâ Solis ſuper Horizontem. Priore modo acceptus Dies vocatur naturalis, poſteriore artificialis.

Dies naturalis Græcis dictus νυκτήμερος, quod Diem artificialem & noctem comprehendat, dividuntur in Aſtronomicum & Civilem.

Aſtronomicus Dies eſt illud Temporis ſpatium, quo Æquator aut ejus quodvis punctum ſuâ æquabili revolutione peragit integrum circulum unâ cum portione, quæ correſpondet illi Eclipticæ portioni, quàm Sol retrocedendo, ſpatio diurno percurrit, revolutionis initio ſumpto à Meridiano, ſi enim Sol non moveretur per Eclipticam, ſed cum eodem Æquatoris puncto, cùm quo à Meridiano receſſit, ad eumdem Meridianum facto circuitu rediret, una præciſe Æquatoris revolutio eſſet menſura Diei, ſed quià Sol quolibet Die in Eclipticâ, uno ferè gradu versùs Orientem promovetur, hinc fit ut

redeunte ad Meridianum Æquatoris puncto, cum quo Sol ab eodem Meridiano diſceſſit, Sol nondum aſſequatur Meridianum, ſed ſuperſit illi ferè unus gradus conficiendus.

Diximus Soli ſupereſſe peragendum unum gradum ferè, quià non ſemper eodem modo ſe res habet, ſed quod ſupereſt ſpatium aliquandò majus eſt, aliquandò minus uno gradu, tum propter Eccliptieæ obliquitatem, tum propter excentricitatem Solis. Quapropter cùm motu ſuo medio Sol peragat in Eclipticâ dietìm minuta prima 59. & ſecunda 8. interdùm prout motus ille augetur aut minuitur Sol peragit ferè duo minuta prima ampliùs, interdùm à motu medio deficit ferè duobus minutis primis.

IX. Dies Civilis. Dies Civilis eſt ille, qui pro communi civitatis aut nationis uſu, quod attinet ad principium & finem, determinatur. Sic olìm Babylonii Diem auſpicabantur ab exortu Solis. Judæi & Athenienſes ab occaſu. Ægyptii à mediâ nocte, quod fit etiam in Franciâ & Hiſpaniâ, &c. niſi quod hi poſteriores populi, duplex initium ſtatuiſſe videntur, aliud in mediâ nocte, aliud in meridie, ab utroque enim termino incipit horarum enumeratio, & ad utrumque terminatur, quæ ſequitur enim immediatè tum poſt meridiem, tum poſt mediam noctem hora, vocatur prima, & hora duodecima deſignat tum meridiem, tum mediam noctem. Umbri incipiebant Diem à meridie quod jam faciunt Arabes. Aſtronomi incipiunt etiam Diem à meridie; Prutenicæ tamen dictæ tabulæ Diei initium ſumunt à mediâ nocte.

X. Dierum artificialium inæqualitas inter ſe & cum noctibus. Ex iis quæ ſuperiùs diximus de Zonis & circulis in Sphærâ facilè deducitur quibus in locis Dies artificialis ſit perpetuò æqualis nocti, in quibus inæqualis, in quibus denique plures Dies naturales comprehendat, Dies artificialis, de quibus ſigillatìm hîc videtur eſſe dicendi locus.

Primò quidem illi qui habent verticem in Æquatore, habent, ſemper Diem artificialem nocti æqualem. Cùm enim in illo ſitu Horizon ſecet Æquatorem bifariàm, & ad angulos rectos, ſecat etiam eodem modo illos circulos, quorum periphærias centrum Solis deſcribit motu diurno, cùm ſint omnes Æquatori paralleli, & omnes habeant eumdem axem eoſdemque Polos. Cùm autem bifariam ſecti ſint illi circuli, & altera eorum medietas extet ſuper Horizontem, altera infra deliteſcat, Sol cujus motus ſupponitur maximè æquabilis, æqualibus intervallis, æquales earum partium periphærias percurrit ac conſequenter æqualis eſt illius mora in utroque hemiſphærio, hoc eſt Dies artificialis eſt æqualis nocti.

XI. Dies artificialis ſub Polis eſt ſex menſiũ. Illi quorum vertex eſt in ipſis Mundi Polis unicum habent in toto anno Diem artificialem, & noctem unicam. Cùm enim eorum Horizon coïncidat cum Æquatore in duas partes ſecat Eclipticam in partem Borealem & Auſtralem. In illam ingreditur Sol, cùm pervenit ad primum punctum Arietis, in iſtam cum attingit primum punctum Libræ, ac conſequenter toto tempore, quo primam Eclipticæ partem percurrit, eſt conſpicuus iis qui ſub Polo Boreali ſiti ſunt, iiſdemque occultatur, quandiù verſatur in parte Eclipticæ oppoſitâ. Eſt tamen illius loci Dies artificialis longior quàm nox octo fere Die-

bus naturalibus, quià Ecliptica dividitur ab Æquatore in duas partes inæquales, quarum major ſpectat ad Boream, unde ſequitur ſub Polo Auſtrali Diem eſſe minorem nocte octo Diebus circiter. Cùm verò Sol versùs utrumque Polum accedendo tranſiliat Horizontem, qui cum Æquatore coïncidit, non viâ breviſſimâ, ſed per circumvolutionem admodùm inclinatam, aut per lineam ſpiralem valdè affinem periphæriæ circuli Horizonti paralleli efficitur ut in diſci ſolaris emerſione & demerſione Dies naturalis integer ferè conſumatur, adeòque totum illud partìm ad Diem, partìm ad noctem pertinere videtur, cùm per illud Sol neque ſupra neque infra Horizontem exiſtat totus, unde deduci poteſt in quibuſdam Terræ locis bis in anno contingere, ut per ſpatium Dei naturalis neque Dies neque nox ſit.

XII. Ubi nullæ Stellæ oriuntur aut occidunt.

Hoc peculiare eſt ut illis Sol ſemel in anno oriatur & ſemel occidat, oritur nempe in uno Æquinoctio, & in alio occidit & cum oritur uni Polo, occidit alteri. Illis nullæ Stellæ oriuntur aut occidunt, ſed eædem ſemper manent aut conſpicuæ aut inconſpicuæ, niſi poſt magnum annorum numerum, propter tardiſſimum Stellarum motum ſecundùm ſucceſſionem Signorùm circa axem Eclipticæ.

XIII. In Sphærâ obliquâ Dies ſunt noctibus inæquales.

Illi quorum Vertex aut Zenith eſt inter Æquatorem & Polorum alterum, habent noctem & Diem artificialem inæquales, duobus exceptis Diebus. Etenim cùm ex dictis nequeat punctum Verticale ſeu Zenith ab Æquatore recedere, quin Polus tantumdem efferatur ſuper Horizontem, manifeſtum eſt eam axis Mundi partem quæ ad eum Polum ſpectat elevari, & cum Horizonte in ejus centro angulum conſtituere, ac conſequenter partem axis reliquam infra Horizontem deprimi. Cùm autem circuli, quorum periphærias, Sol deſcribit ſuo motu diurno habeant ſua centra in axe, cùm eo neceſſariò elevantur aut deprimuntur, ac conſequentèr inæqualiter ſecantur ab Horizonte, majore portione manente, ubi ſunt eorum centra ſupra aut infra Horizontem, ac conſequenter in eâ parte ultra Æquatorem in qua polus eſt elevatus, major circulorum portio eſt ſupra Horizontem, ac conſequenter ſingulorum ejuſmodi circulorum major pars periphæriæ eſt Soli per Diem percurrenda, & longiori conſequenter morâ ſuper Horizontem: ac conſequentèr quandò Sol verſatur, infra Æquatorem & Polum elevatum efficit ſingulos dies longiores noctibus proximis, quandò verò verſatur in locis ab Æquatore ad Polum oppoſitum vergentibus, noctes ſunt longiores quàm Dies. Dixi duos Dies eſſe excipiendos, eos ſcilicet, quos Sol efficit, quandò eſt in punctis Æquinoctialibus Verno & Autumnali. Qui enim tunc à Sole deſcribitur circulus, coïncidit cum Æquatore ac conſequenter bifariàm ſecatur ab Horizonte; unde patet noctis & Diei æqualitas. Æqualitatem intelligi volo non Geometricam, quià Sol ſuo motu diurno ſpiralem non circularem lineam percurrit, in qua initium & finis circuitus ſunt in punctis extra Æquatorem, quorùm alterum vergit ad Auſtrum alterum ad Boream.

Ex dictis deducitur regiones quæ magis ſunt ab Æquatore remotæ, habere majorem Dierum inæqualitatem, in iis enim locis major eſt alterius Poli ele-

XIV. In majore Poli elevatione Dies ſunt magis inæquales.

vatio, ac conſequenter centra circulorum motus diurni Solis magis elevantur, & major conſequenter illorum portio extat ſupra Horizontem, minor infra. Circulorum verò ex alterâ parte Horizontis versùs Polum alterum poſitorum majores portiones ſunt infra, minores verò ſuprâ Horizontem, ac conſequenter quandò Sol percurrit illos circulos efficit Dies majores, quandò verò iſtos peragit noctes ſunt longiores.

XV. In multis locis Zonarum frigidarum Dies artificialis cõtinet plures Dies naturales.

Atque ita quidem major eſt Dierum & noctium inæqualitas juxta majorem aut minorem receſſum ab Æquatore, in iis locis quæ ſita ſunt inter Æquatorem & circulos Polares; in iis autem, quæ in Zonâ frigidâ comprehenduntur contingunt plures Dies naturales aut etiam menſes ſine nocte; hoc eſt Sol eſt illis continuò & ſine interruptione conſpicuus, per plures Dies naturales, quià continuas plures ſupra eorum Horizontem efficit circumvolutiones. Quot autem continuæ fiant Solis revolutiones ſupra Horizontem, cujuſlibet loci aſſignati intra Zonam frigidam, ſtatìm dignoſcitur ex Sphærâ artificiali, ſi Polus in loci illius elevatione conſtituatur, tunc enim ex gradibus Zodiaci, qui ſupra Horizontem dietìm elevantur dignoſcitur numerus revolutionum, quas Sol ſupra Horizontem efficit, pro quolibet gradu ſumendo unam circiter revolutionem. Quod dictum eſt de Diebus poteſt dici de noctibus in Zonâ frigidâ oppoſitâ.

XVI. Qui ſunt ſub eodem parallelo habent Dies æquales & noctes æquales.

Ex dictis deducitur eos, qui ſunt in eodem parallelo, ſeu qui habent Verticem ab Æquatore æqualiter diſtantem habere Dies æquales & noctes æquales; ii enim eamdem habent Poli elevationem eamdem circulorum à Sole motu diurno deſcriptorum diviſionem in partes ſuperas & inferas. Quantus autem ſit Dies maximus & minimus cujuſque loci dignoſcitur ex Sphæræ artificialis poſitu, ex quo deducitur diviſio circulorum revolutionum Solis, & quantum cujuſque circuli ſupra Horizontem, quantùm infra illâ diviſione relinquatur, ac conſequenter quantùm relinquatur ſupra Horizontem de circulo quem Sol percurrit, cùm exiſtit v.g. in principio Cancri, & maximum Diem facit, iis, qui ſiti ſunt versùs Boream, ut maximus eſt Dies Auſtralibus, quandò Sol ingreditur principium Capricorni. Qui volet exactiorem inſtituat calculum ex tabulis ſinuum.

XVII. Exceſſus Dierum non ſunt proportionati diſtantiis ab Æquatore.

Dierum exceſſus qui fiunt ultra horas duodecim, in locis ab Æquatore remotis, non ſunt proportionati eorum diſtantiæ ab Æquatore, ſed Dierum exceſſus aut differentiæ magis creſcunt, procul, quàm propè Æquatorem. Cùm enim ad exceſſum unius horæ obtinendum propè Æquatorem, neceſſe ſit ut ab eo recedatur per ſpatium plurium graduum, in Zonâ temperatâ ille exceſſus obtinetur per paucorum graduum majorem receſſum ab Æquatore; Quod attinet ad loca Polo viciniora cùm in locis, quorum latitudo eſt graduum $66\frac{1}{2}$ Dies artificialis conſtet integro Die naturali, ubì latitudo eſt graduum 78. Dies artificialis continet plures Dies naturales.

Dierum itaquè longiſſimorum in variis latitudinibus incrementa habent majora diſcrimina paribus intervallis recedendo ab Æquatore versùs Polum

uſquè

uſquè ad gradus 66. $\frac{1}{2}$ ſi autèm ulteriùs tendatur partibus receſſus intervallis incrementorum diſcrimina ſunt minora, quæ ut clariùs demonſtrentur in Fig. 13. ſit A B C D circulus Meridianus recta B D exhibeat ſectionem Æquatoris cùm Meridiano & rectæ E F & G H ſectiones Tropicorum cum eodem Meridiano; recta verò A C ſectionem Horizontis cum eodem Meridiano, ſit autèm recta F G diameter Eclipticæ. Hic eſt Sphæræ rectæ poſitus in quo Horizon ſecat bifariam omnes circulos, quorum periphærias Sol deſcribit ſuo motu diurno; ac conſequentèr efficit ſempèr Dies æquales noctibus in eo Sphæræ ſitu. His poſitis ſi in periphæriâ Meridiani ab Æquatore versùs Polum Borealem A v.g. ſumantur ſpatia æqualia BI, IK, KL & LM, & à Polo Boreali A, infrà Horizontem ſumantur etiàm ſpatia illis & intèr ſe æqualia A N, N O, O P, & P Q, ſi ab Æquatore ità recedatur, ut Zenith ſit in I, Polus pari intervallo elevabitur ſuprà Horizontem, & Horizon ſecabit Meridianum rectà NN, ſi conſequentèr recedatur in K, in L & in M, pari modo Polus elevabitur, & ſectiones Horizontis, cum Meridiano deſignabuntur rectis OO, PP, QQ; his lineis, ſeu plano Horizontis in illis conſtituto Tropici Cancri diameter EF, ſecabitur in punctis 2. 3. 4. & 5. juxtà memoratas latitudines, & Poli elevationes, quæ cùm ſint æquales, æquales erunt anguli A △ N, N △ O, O △ P, & P △ Q. Cùm autèm in triangulo 2 △ 3, baſis 2 3 ſit remotior à vertice △ & magìs inclinata ad latera trianguli quàm baſis 1, 2, trianguli 1 △ 2, recta 2, 3, eſt longior quàm recta 1, 2, ac proindè Polo elevato ſuprà Horizontem ſpatio AN, minor portio diametri Tropici elevatur ſuprà Horizontem quàm quandò elevatur iterùm ſpatio N O, quod eſt æquale ſpatio A N. Cùm autèm ſectiones illæ fiant per planum Horizontis, qui eſt rectus ad Meridianum, ſectiones illæ ſunt perpendiculares Tropici diametro EF & parallelæ invicèm, & utrinquè partes periphæriæ, quæ correſpondent rectæ 2, 3 eſſent majores iis, quæ correſpondent rectæ 1, 2, etiàm ſi eſſent æqualitèr inclinatæ ad Horizontem in variis ſitibus, ac conſequentèr cùm partes periphæriæ, quæ correſpondent 2, 3 ſint magìs inclinatæ debent eſſe adhùc longiores, ac conſequentèr longiorem inducunt Solis moram ſuper Horizontem. Si itaquè poſitâ Poli elevatione ſpatio A N Dies fiat longior horæ quadrante, ſeu minut. 15. auctâ Poli elevatione pari ſpatio N O, novum Diei incrementum debet eſſe majus uno horæ quadrante, & ſi Dies longiſſimus in Poli elevatione AN eſt horarum 12. & quadrantis ſeu minut. 15. in elevatione A O erit horarum 12. & pluſquàm 30. minut. Quod demonſtratum eſt de elevationibus Poli AN & AO poteſt eodem modo demonſtrari de elevationibus AP, AQ & reliquis uſquè ad grad. 66. $\frac{1}{2}$ ſi verò Poli elevatio ſit præcisè grad. 66. $\frac{1}{2}$ Horizon ſecabit Meridianum in rectâ FG, punctum Verticale erit in V, & Tropicus Cancri attinget præcisè Horizontem, ac conſequentèr Dies artificialis continebit Diem unum naturalem, quià integra una revolutio Solis fiet in ipſo Horizonte ſuprà quem emerget ſaltèm media pars Solis. Si verò accipiantur in Meridiano ſpatia æqualia FR, RS, ST, & Poli elevatio augeatur ſpatio FR, ſe-

ctio Horizontis cum Meridiano erit recta RR; ſi adhùc augeatur elevatio Poli ſpatio æquali RS, tùnc ſectio Horizontis cum Meridiano erit in rectâ S S. Manifeſtum eſt in utroque hoc Sphæræ ſitu ſuper Horizonte plures fieri Solis revolutiones in longiſſimis Diebus artificialibus, hoc eſt eos continere plures Dies naturales in locis, in quibus Poli altitudo eſt AR, aut AS, unicum enim Diem naturalem, ut diximus; continet Dies artificialis in altitudine AF. Sed demonſtrandum eſt exceſſum Diei longiſſimi in altitudine Poli AR ſuprà longiſſimum Diem in altitudine AF eſſe majorem exceſſu longiſſimi Diei in altitudine Poli AS ſuprà longiſſimum Diem in altitudine Poli AR. Etenim Dies artificialis longiſſimus tot continet Dies naturales in altitudine AR quot gradus Zodiaci extant continuò ſuprà Horizontem, quià ferè totidem fiunt Solis revolutiones ſupra illum, cùm Sol in Eclipticæ periphæriâ percurrat dietìm unum ferè gradum tantùm. Quod autèm portio periphæriæ Eclipticæ extet perpetuò ſuprà Horizontem oſtendet recta R L ducta parallela Tropici diametro F E, quæ ſecat Eclipticæ diametrum FG in 6: pars enim diametri R 6. extat perpetuò ſuprà Horizontem RR. Si itaquè ad punctum 6. ducatur in plano Eclipticæ recta H Q ejus diametro perpendicularis, reſecabit à periphæriâ Eclipticæ arcum H F Q. Pari ratione oſtendetur in àltitudine A S perpetuò extare ſuprà Horizontem arcum Eclipticæ W F N & in altitudine AT arcum Eclipticæ X X F Z, manifeſtum eſt in arcu H Q, proptèr majorem ſingularum partium inclinationem ad rectam H Q, plures contineri gradus quàm in arcubus W H H & Q N ſimùl ſumptis, quibus arcus W N ſuperat arcum H Q & in arcubus W H & Q N plures contineri gradus ob majorem ſingularum partium inclinationem ad rectas parallelas intrà quas continentur, quàm in arcubus W X & N Z, ac proindè auctâ paribus intervallis Poli altitudine ſensìm minuuntur diſcrimina incrementorum Dierum in Zonâ frigidâ, hæc uno oculi ictu fiunt manifeſta in Sphærâ artificiali.

XVIII. **Climata quid ſint.**

Ex Dierum inæqualitate, ad majorem locorum diſtinctionem accepta eſt occaſio dividendi Terræ ſuperficiem in Zonulas, quas terminant circuli Æquatori paralleli eâ inter ſe diſtantiâ, ut duorum inter ſe proximorum ſub eo, qui eſt ab Æquatore remotior, maximus anni Dies ſit longior ſemi horâ quàm in viciniore. Zonulæ autem illæ vocantur Climata, quia per illas veluti, per gradus receditur ab Æquatore versùs Polos, eas autèm Zonulas in duas minores ità dividit circulus Æquatori parallelus propè per medium cujuſque Climatis ductus, ut ſub eo Dies ſit minor uno horæ quadrante, quàm ſub circulo, qui versùs Polum terminat Clima, eò major etiàm uno quadrante quàm ſub circulo, qui versùs Æquatorem Clima terminat.

XIX. **Quot fuere primò ſtatuta.**

Veteres ſeptem tantum Climata ſtatuerunt quod ea ad regionum tunc cognitarum ſitus deſignandos ſufficere putarint, eaque nominarunt à locis celebrioribus, quæ ſub illis comprehendebantur, ab eo incipiendo quod erat proxîmum Æquatori hoc ordine per Meroën, per Syenem, per Alexandriam, per Rhodum, per Romam, per Pontum, per Boriſthenem.

Quià verò jam Terra longius eſt cognita, Recentiores ſtatuerunt Climata 24. ob 24. ſemiſſas horæ quibus maximus Dies augetur ab Æquatore uſque ad circulos Polares, ultra quos, quià parvis receſsûs intervallis Dies creſcunt extra modum, nulla deſignantur Climata. XX. Quare deindè ſtatuta Climata viginti quatuor.

Verùm Aſtronomi & Geographi non jam ampliùs diſtingunt locorum receſſus ab Æquatore per Climata, ſed per gradus elevationis alterius Poli ſupra Horizontem, ſeu per gradus latitudinis. XXI. Climatũ loco commodiùs gradus latitudinis uſurpantur.

Ratione Climatum, Terræ incolæ diverſas denominationes ſortiùntur. Qui enim in Climatis ſunt utrinque ab Æquatore æqualiter diſtantibus & ſub ejuſdem Meridiani ſemicirculo vocantur Antæci, qui verò ſunt in eodem Climate aut parallelo, ſed ſub eodem Meridiani ſemicirculo, vocantur Periæci, quo nomine etiam aliquandò deſignantur omnes qui ſub eodem ſunt Climate. Denique Antipodes appellantur illi qui ſunt in parallelis utrinque ab Æquatore æqualiter diſtantibus, & ſub diverſis ejuſdem Meridiani ſemicirculis, hoc eſt qui ſunt diametraliter oppoſiti & pedes habent adverſos. XXII. Terræ incolæ variè denominantur à Climatis Antęci, Periæci, Antipodes.

A Climatis & umbrarum projectione incolæ Terræ alias etiam accipiunt denominationes. Licet autem umbræ dicantur Orientales, Occidentales, Boreales, Auſtrales, &c. à regione in quam protenduntur, hìc tamen tantùm conſideratur ea umbræ projectio quæ fit Sole exiſtente in Meridiano. Incolæ itaque terræ dicuntur Heteroſcii, quorum corpus erectum in meridie ſemper projicit umbram verſùs alterum Polum tantùm, quod accidit iis qui habitant Zonas temperatas. Amphiſcii verò dicuntur illi qui projiciunt umbras modò verſùs Polum Borealem, modò verſùs oppoſitum, quod accidit iis qui habitant in Zonâ Torridâ, eorum enim umbræ Meridianæ, cum Sol eſt in Tropico Cancri protenduntur verſùs Auſtrum, & quandò Sol eſt in Tropico Capricorni verſùs Boream, unde de Arabibus in Zonam temperatam appulſis hæc ſcribit Lucanus, XXIII. Ab umbris verò Heteroſcii, Amphiſcii, Periſcii.

Ignotum vobis Arabes veniſtis in orbem
Umbras mirati nemorum non ire ſiniſtras.

Periſcii tandem vocantur illi, quorum umbræ uno eodemque Die in gyrum circumaguntur verſùs omnes partes Terræ, quod accidit incolis Zonæ frigidæ.

Diximus ſuperiùs Diem artificialem eſſe tempus, quo Sol ſuper Horizonte moratur, ut excludatur lux illa dubia aut media quâ aër ante Solis ortum & poſt illius occaſum illuſtratur. Defluit autem illa lux ab illo Sidere adhuc infra Horizontem demerſo non ſolùm per refractiones, ſed etiam per reflexiones, oſtendi enim ſuperiùs lucis radios non ita pervadere aërem viâ rectâ, quin aliquid hinc inde decerpatur deflectaturque ad varia loca. Et quod attinet ad refractiones mihi videtur non eſſe exiſtimandum eas omnes fieri in ſuperficie Atmoſphæræ extremâ, ſed veroſimile eſſe maximam partem ſi non omnes radios lucis diverſimodè refringi in infimâ aëris regione aut etiam in XXIV. Crepuſculum explicatur.

mediâ propter exiliſſimas aquæ guttulas, per aërem diſperſas. Multiplicibus enim eiuſmodi reflectionibus & refractionibus facile poteſt lux longè latèque diffundi, quamvis cum non levi detrimento ſplendoris.

XXV. Ejus initiū & inæqualitas.

Obſervatum autem eſt Crepuſculum incipere cùm Sol eſt infra Horizontem, ſpatio graduum octodecim acceptorum in circulo Verticali, unde deduci poteſt quare Crepuſculum non eſt æquale in omnibus regionibus, nec eſt ſemper idem in eâdem regione. Etenim ſub Æquatore minimus eſt in Æquinoctiis, quià Sol breviſſimo tempore à diſtantiâ graduum octodecim aſcendit ſuper Horizontem, cùm aſcendat per periphæriam minus inflexam in circulo magno & perpendiculari ad Horizontem, adeò ut menſura viæ peractæ ſit etiam menſura Temporis. Quandò autem Sol eſt in alterutro Tropico longius eſt Crepuſculum, quià octodecim gradus circuli Verticalis, qui magnus eſt, intercipiunt plures gradus circuli Tropici, qui eſt de numero minorum, quàm Æquatoris qui magnus eſt, in illis conſequenter percurrendis plus temporis inſumitur quàm in illis; quià tantum temporis eſt neceſſarium ad percurrendum unum gradum circuli Tropici motu diurno, quantum ad percurrendum unum gradum Æquatoris.

XXVI. Crepuſculum eſt longius in Sphærâ inclinatâ.

In Sphærâ inclinatâ Crepuſcula ſunt longiora, quià propter inclinationem circulorum diurnorum quorum periphærias Sol deſcribit motu diurno, plures illorum gradus comprehenduntur infra Horizontem inter ipſum & planum ipſi parallelum, quod ab eo infernè diſtat gradibus 18. quàm in Sphærâ rectâ. Semper autem majus eſt Crepuſculum, Sole exiſtente in Tropico, qui ſpectat ad Polum elevatum, quàm in oppoſito, adeout Pariſiis quandò Sol attingit Tropicum Cancri principium Crepuſculi matutini ſequatur ferè immediate finem Crepuſculi veſpertini & illum anticipet in locis magis Borealibus. In Sphærâ autem parallelâ utrumque Crepuſculum eſt dierum 52. aut plurium, quià Sol in percurrendo ſpatio graduum 18. infra Horizontem per circumgyrationes quæ ſunt ferè parallelæ Horizonti, totum illud tempus inſumit, nec à ratione alienum eſt in iis locis aërem citiùs Crepuſculi luce illuſtrari, & à Solis diſtantiâ majore 18. gradibus, quià ibi aër frigiditate denſior eſt, & majores efficit radiorum lucis refractiones & plures reflectiones, ob miſtionem vaporum.

XXVII. In Sphærâ obliquâ ubique Crepuſcula ſunt longiora Æſtate.

In obliquo Sphæræ ſitu, in quibuſlibet locis Crepuſcula, ſunt maxima æſtate, in Solſtitio Æſtivo & circa ipſum, circa Solſtitium Hybernum mediocria, circa Æquinoctia minima. Harum inæqualitatum ratio deducitur ex dictis, ex quibus patet ex profunditate graduum 18. Solem breviori tempore aſcendere ſupra Horizontem quandò eſt in Æquatore, & longiore tempore opus eſſe, ut eam altitudinem ſuperet quandò eſt in Tropicis aut propè ipſos. Longiore autem tempore ſpatium illud peragit Sol, quandò eſt in Solſtitio Æſtivo aut propè ipſum, quàm quandò eſt in Solſtitio Hyemali, quià periphæriæ circuli, quam Sol deſcribit motu diurno, quandò eſt propè Solſtitium Æſtivum, pars inferior eſt magis inclinata ad Horizontem, quàm pars inferior periphæriæ circuli quam Sol deſcribit, quandò exiſtit propè Solſtitium Hybernum ut per ſe patet.

HORA.

DIes proximè dividitur in partes 24. quæ Horæ appellantur. Hora autem Veteri acceptione ſignificat tempeſtatem, ſed jam pridem accipitur pro vigeſimâ quartâ parte Diei naturalis. XXVIII. Quid ſit Hora.

Duplex autem eſt Horarum genus. Aliæ dicuntur æquales ſeu æquinoctiales, aliæ inæquales. Prioris generis Hora eſt pars Diei vigeſima quarta, ſeu tempus illud quo Æquatoris gradus quindecim cum exiguo additamento, prætercurrunt, aut tempus præcisè quo Sol in circulo quem motu diurno deſcribit percurrit gradus quindecim. Hoc Horarum genere ſemper uſi ſunt Aſtronomi, & quo nunc ferè omnes utuntur. Hora autem inæqualis eſt pars duodecima Diei artificialis, item pars duodecima noctis, adeoque Horæ non dicuntur inæquales reſpectu ejuſdem Diei, ſed reſpectu diverſorum Dierum, aut reſpectu Diei & noctis antecedentis aut ſequentis immediatè, ſi excipiatur Dies æquinoctii, qui eſt æqualis nocti antecedenti aut ſequenti. Æſtate ut Dies ſunt longiores noctibus ita Horæ diurnæ ſunt longiores nocturnis, & vice verſâ per Hyemem noctes ſunt longiores quàm Dies, & Horæ noctis quàm Horæ Diei, Horis inæqualibus uſi ſunt præter alios Judæi quibus in Æquinoctio Hora 3. 6. 9. erant idem quod nobis ſunt Hora nona mâtutina, meridies, & Hora tertia poſt meridiem. Hora prima erat illis ea, quæ immediatè poſt Solis ortum ſequebatur. Hoc Horarum genere uſos eſſe Romanos, indicant varia Autorum ſcripta, XXIX. Horæ aliis æquales aliis inæquales.

Prima ſalutantes, atque altera continet Hora
Exercet raucos tertia Cauſidicos.
Invitat ſtructos frangere nona Toros.

HEBDOMADA.

HEbdomada conſtat diebus ſeptem, quâ compoſitione Dierum ab antiquiſſimis temporibus uſi ſunt Orientales ut patet ex Scripturâ Sacrâ. XXX. Hebdomada quid.

Quià verò illi populi primi Aſtrologiam excoluerunt, & erant ſuperſtitionibus plurimùm addicti cuilibet Diei Hebdomadæ Diei Planetæ nomen indiderunt. Sic Dies 1. dicitur Solis, 2. Lunæ, 3. Martis, 4. Mercurii, 5. Jovis, 6. Veneris, 7. Saturni. Cur eo ordine Dies Planetis attribuerint nullum eſt fundamentum, niſi forte quod cum ſingulas Diei Horas alicui Planetæ ſubjecerint, ſervando ordinem veteris ſyſtematis Planetarum, ſi prima Hora Diei Saturni ſubjiciatur illius Planetæ dominio, ſecundæ Jovi, &c, Prima Hora Diei ſequentis erit Hora Solis. Et ſic conſequenter nos vocamus Diem Sabbathi & Diem Dominicam quos Veteres vocabant Dies Saturni & Solis, quià Dies Sabbathi erat celebris apud Judæos propter ceſſationem operis à Deo factam in creatione Mundi Die ſeptimâ, quæ celebritas tranſlata eſt in Diem ſequentem propter Reſurrectionem Salvatoris Domini in eo Die, unde nomen Diei Dominicæ eſt inditum.

Veteres Græci loco Hebdomadæ utebantur Decade, & Romani Enneade ſeu numero novenario Dierum ad diſtinguenda tempora.

MENSIS.

XXXI. Menſis explicatur.

Menſis dicitur propriè illud temporis ſpatium, quo Luna Zodiacum percurrit. Eo etiam nomine deſignatur tempus quo Sol emetitur duodecimam partem Eclipticæ, ſeu unum Zodiaci Signum, adeoque Menſis dividitur in Lunarem & Solarem.

XXXII. Menſis Lunaris diviſio.

Menſis Lunaris dividitur in Synodicum & Periodicum, quibus aliqui addunt Menſem Illuminationis. Synodicus eſt illud tempus quod Luna à conjunctione cum Sole quem deſerit ad novam conjunctionem inſumit, eſtque Dierum 29. horarum 12. minut. 44. ſecund. 3. circiter. Periodicus verò eſt tempus quod Luna à receſſu ab uno puncto Zodiaci uſque ad reditum ad idem punctum inſumit, aut quo integrum Zodiaci circuitum conficit, quod eſt ferè Dierum 27. hor. 7. minut. 43. ſecund. 7.

Illorum Menſium diſcrimen oritur ex motu continuo Solis per Eclipticam, ſecundum ſucceſſionem Signorum, quo efficitur ut confecto Zodiaci circuitu, neceſſarium ſit duorum circiter Dierum ſpatium, ut Luna aſſequatur Solem. Menſis Illuminationis, eſt tempus illud, quod intercedit inter primam apparitionem Lunæ novæ & à Sole recedentis, quæ fit veſperi, & ultimam Lunæ veteris apparitionem, cùm ad Solem proximè accedit, quæ fit manè.

Menſis Solaris ſi ſumatur præcisè pro tempore, quo Sol percurrit duode-

cimam partem Eclipticæ, erit Dierum 30. & horarum 10. cum ſemiſſe proximè; ſed ad majorem facilitatem diviſionis & numerationis, aliis Menſibus tribuuntur Dies 30. tantum, aliis 31. & quià adhuc ſex circiter horæ ſuperſunt, ut compleatur tempus, quo Sol percurrit omnia Zodiaci Signa, ex iis collectis quarto quoque anno emergit Dies, qui additur Menſi Februario. XXXIII. Menſis Solaris.

Menſis dividitur etiam in Aſtronomicum & Civilem. Aſtronomicus eſt Lunaris tam Periodicus quam Synodicus, ſed præcipuè poſtremus. Civilis eſt ille quo populi utuntur, qui varius fuit apud varios populos Lunaribus enim Menſibus uſi ſunt olim Judæi, Romani aliique & adhuc utuntur Mahometani. Solaribus verò uſi ſunt Ægyptii & eorum uſus jam eſt communiter receptus fragmentis Dierum rejectis in finem quorumdam Menſium aut quorumdam annorum. XXXIV. Menſis diviſio in Aſtronomicū & Civilem

ANNUS.

ANnus diverſimodè fuit acceptus, aliquandò pro revolutione cujuſque Planetæ per Zodiacum, & hujus aut illius Planetæ Annus dicebatur. Aliquandò acceptus fuit pro integrâ revolutione Firmamenti circa axem Eclipticæ, moventur enim Stellæ fixæ circa illum axem ſecundùm ſucceſſionem Signorum, motu ita tardo ut non niſi ſpatio multorum Annorum illarum progreſſus dignoſcatur, ideoque tempus quo illa revolutio perficitur vocabatur magnus Annus. Uſu tamen communi Annus nunc appellatur tempus illud quo Sol conficit integram revolutionem per Eclipticam. XXXV. Annus.

Annus dividitur in Aſtronomicum & Civilem. Aſtronomicus alius dicitur Vertens qualem mox deſcripſimus, alius Sidereus, quo Sol redit ad idem Sidus à quo receſſit. Hic Annus eſt paulò longior Anno vertente, propter motum Stellarum ſecundùm ſucceſſionem Signorum, quo efficitur ut Soli, cùm pervenit ad punctum Eclipticæ, in quo poſtremùm fuerat conjunctum alicui Stellæ, percurrendum adhuc ſit breve ſpatium, quo Stella ab illo puncto receſſit, à tempore præcedentis conjunctionis cum Sole. Annus vertens conſtat Diebus 365. hor. 5. & minut. 49. XXXVI. Anni diviſio.

Annus Civilis eſt ille, quo Civitates utuntur pro arbitrio, vel ſpectando ſolū motum Solis, vel etiam motum Lunæ. Unde alius Annus dicitur Solaris alius Lunaris. Annus Solaris eſt ipſe Vertens quē mox deſcripſimus, quo uſi ſunt Ægyptii. Verū quià illi populi negligebant horas & minuta quæ dies excedebant, eveniebat ut Æquinoctia & Solſtitia per omnes anni menſes & dies exurrerent ſpatio annorū 1460. Quod enim Æquinoctium contigerat 20. die Martii, circa Me- XXXVII. Annus Civilis

ridiem Anno ſequenti contingebat ſex horis tardiùs, & ſic conſequenter ſingulis Annis. Hoc incommodum ut evitetur cuilibet quarto Anno inſertus eſt unus dies conflatus ex horis abundantibus per quatuor Annos, adeoque ille Annus quartus conſtat diebus *366.* vocatur autem Biſſextilis, quià cum dies inſeratur inter 23. & 24. menſis Februarii, bis dicitur illo Anno ſexto Kalendas Martii.

Quià verò in quolibet Anno non abundant horæ ſex præcisè, ſed deficiunt minuta prima undecim ferè, neceſſe eſt ut progreſſu temporis Æquinoctia per omnes Anni menſes & dies excurrant, ſed ordine retrogrado, & citiùs. Hinc evenit ut cùm tempore Concilii Niceni Æquinoctium Vernum contingeret circiter diem 21. Martii deprehenſum tamen ſit, contingere circiter diem undecimam ejuſdem menſis, quâ de causâ anno 1582. ut rediret ad diem 21. Martii, ſuppreſſi ſunt dies 10. Hæc reformatio, quia facta fuit â Gregorio XIII. Summo Pontifice vocatur Gregoriana.

XXXVIII. Annus Lunaris. Annus Lunaris conſtat duodecim Menſibus Lunaribus Synodicis ſeu diebus 354. & horis 8. proximè, ſicque minor eſt Anno Solari diebus undecim proximè quos quià ſingulis Annis adjicimus, ut Lunarem curſum cum Solari æquemus Epactas appellamus.

XXXIX. Anni initium fuit varium apud varios populos. Veteres qui utebantur Anno Lunari ut eum ad quamdam æquationem cum Anno Solari reducerent, ex diebus deficientibus menſes intercalares 30. aut 22. dierum conficiebant quas tertio quoque Anno vel alternis Annis adjiciebant.

Initium Anni varium fuit apud varias gentes. Judæi Annum Eccleſiaſticum auſpicabantur à Plenilunio, quod erat proximum Æquinoctio Verno. Annum Civilem à Plenilunio, quod erat proximum Æquinoctio Autumnali. Græci verò auſpicabantur Annum Civilem à Plenilunio quod erat proximum Solſtitio Æſtivo. Romani à Solſtitio Hyberno. Nos à principio Januarii diebus circiter decem poſt Solſtitium Hybernum.

XL. Anni quatuor Tempeſtates. Annus dividitur in quatuor partes quas vocant Tempeſtates, quarum hæc ſunt nomina Ver, Æſtas, Autumnus, Hyems. Ver eſt tempus illud quo Sol percurrit Signa Arietis, Tauri, Geminorum. Æſtas tempus quo percurrit tria Signa ſequentia. Autumnus tempus quo Sol percurrit ſpatium inter principium Libræ & finem Sagitarii comprehenſum. Hyems tempus, quo Sol reliqua Zodiaci Signa percurrit. Ità dividunt Annum Aſtronomi, ſed alia eſt diviſio quam tradunt tùm Medici tum Agricolæ, de quâ agemus ſuo loco.

XLI. Menſes 12. in Anno. Duodecim Anni partes, quas Menſes appellavimus deſignant hæc nomina eo, quo ſibi ſuccedunt, ordine ab Anni principio, quod apud Chriſtianos deſumitur à decimâ circiter die poſt Solſtitium Hybernum Januarius, Februarius, Martius, Aprilis, Maius, Junius, Julius, Auguſtus, September, October, November, December. Quià Annus numero duodenario non poteſt in partes æquales diebus integris dividi, factum eſt ut alii Menſes plures dies contineant, 31. ſcilicet, alii pauciores, 30. videlicèt, & Februarius adhuc

adhuc pauciores ſcilicet 28. quibus quarto quoque Anno unus adjicitur conflatus ex collectione horarum ſex circitèr, quæ ultrà dies integros in quolibet Anno abundant.

XLII. Luſtrũ, Olimpias, Sæculum

Ex certo Annorum numero varii populi varias periodos conſtituerunt ad proprios uſus, ut Romani Luſtrum, Græci Olympiadem, alii alias ut Sæculum. Luſtrum eſt ſpatium quinque Annorum evolutorum aut ſex incipientium. Sic fuit appellatum à Luſtratione populi Romani, quæ initio cujuſlibet quiquiennii fiebat à Cenſoribus, autore Servio Tullio ſexto Romanorum Rege, qui illam incœpit circà regni ſui principium.

XLIII. Olimpias.

Olimpias eſt ſpatium quatuor Annorum evolutorum aut quinque incipientium. Sic dicta ab Olimpiade urbe, ad quam ineunte Anno quinto, qui erat primus Olimpiadis ſequentis, ludi celebrabantur, qui ludi, aut cœpti, aut renovati ab Iphito Anno 3228. initium Olimpiadibus dedere.

Sæculum eſt ſpatium Annorum centum. Variæ aliæ fuere apud varios populos Annorum periodi, ſed quæ parvi aut nullius ſunt uſus cùm ferè per eas, quas diximus, fiat temporum deſignatio, quibus eventus aliqui contigere.

XLIV. Deſignatio dierum Menſis per Kalendas.

Menſium dies vulgò deſignantur ſecundum ſeriem numerorum incipiendo à primo die cujuſlibet Menſis. Olim apud Romanos deſignabantur per Kalendas, Idus & Nonas, qui uſus etiàm in Eccleſiâ Romanâ fuit retentus, communi Dierum enumeratione non rejectâ. Diſtinguntur autèm Dies per Kalendas, Nonas & Idus in ſcriptis, notatò horum vocabulorum initio characteribus majuſculis KAL. NON. ID.

Primum Diem cujuſlibet Menſis appellabant Kalendas à voce Græca *καλεω voco*: quòd eâ Die populus convocaretur in Capitolium, ut doceretur quot in eo Menſe Dies numerandi eſſent ad Nonas uſque; ipſis verò Nonis, tradebatur illis feſtorum index reliquorumque rituum in Menſis decurſu obſervandorum. A Kalendis deſcriptio Feſtorum & Rituum &c. eſt appellata Kalendarium. Nonæ dictæ ſunt quod à Nonis ad Idus novem Dies numerantur. Idus nomen deductum eſt, teſte Varrone à voce Etruſca *iduare* ſeu dividere, quod Idus dividant Menſem in duas partes ferè æquales.

Iduum idem eſt numerus Dierum in omnibus Menſibus, non tamèn Nonarum, quæ ſit earum varietas, duobus his verſibus exprimitur,

Sex Maïus Nonas October, Julius & Mars
Quatuor at reliqui habet Idus quilibet octo

Quod reliquum eſt Menſis ad Kalendas pertinet.

Fit autem dierum enumeratio ordine retrogrado, ducendo ſeriem numerorum hoc modo. Prima cujuſlibet Menſis dies vocatur Kalendæ, & ſic primus dies Aprilis vocatur Kalendæ Aprilis. Pro poſtremo ſeu 31. die Martii ponitur pridie Kalendas April. Pro trigeſimo die tertio Kalendas April. & ſic pro reliquis retrocedendo uſque ad numerum 16. incluſivè, ſcribitur quarto Kal.

quinto Kal. ſexto Kal. ſeptimo Kal. octavo Kal. nono Kal. decimo Kal. undecimo Kal. duodecimo Kal. decimo tertio Kal. decimo quarto Kal. decimo quinto Kal. decimo ſexto Kal. decimo ſeptimo Kal. Aprilis. Hoc poſtremo, dies decima ſexta Martii deſignatur. Idibus Martii dies decima quinta pridiè Idus Martii, dies decima quarta tertio Idus Martii, & ſic conſequentèr, retrocedendo uſque ad diem octavum Martii incluſivè ſcribitur quarto, quinto, ſexto, ſeptimo, octavo Idus Martii. Dies ſeptima Martii deſignatur Nonis, ſexta pridiè Nonas, quinta tertio Nonas & ſic conſeſequenter uſque ad diem ſecundam Martii ſcribitur quarto, quinto, ſexto Nonas Martii, cujus primum diem deſignant Kalendæ Martii. Eodem modo proſequendo poſtrema dies Februarii deſignatur pridiè Kalendas Martii: non dicitur autèm ſecunda dies Kalendas aut Nonas &c. quià ſecundus dicitur à ſequor: hìc verò numeratio procedit non ſequendo, ſed antecedendo & retrocedendo.

XLV. **Epochæ.** Epochæ ſunt certa quædam tempora, aut in temporum deſignatione numerationis initia, ab omnibus aut à pleriſque Chronologis admiſſa, & è quibus ſemèl ſtatutis certiùs ducuntur Annorum rationes ad reliqua. Dicitur Epocha à voce Græcâ ἐποχή, *inhibitio* quod de eâ dubitare prohibeatur, vel quod tempora veluti reprimat, ut in his Chronologus immoretur.

Præcipuæ Epochæ antè Christi adventum ſunt à Mundo condito,	An.
1. Diluvium Noëmi,	1656
2. Confuſio Linguarum,	1878
3. Abrahami natales,	2032
4. Ingreſſus Iſraëlis in Ægyptum,	2329
5. Exitus Iſraëlis ab Ægypto,	2544
6. Templi Salomonis fundamenta,	3023
7. Captivitas Judaïca,	3446
8. Solutio captivitatis,	3516
9. Hebdomadum Danielis initium,	3601

Epocharum celeberrima eſt Epocha Chriſtianorum, Nativitas Chriſti, quæ fuit poſt Mundi creationem Ann. 4053. ab eâ aliæ derivantur quæ ſtatuuntur à Nativitate Chriſti,

	An.
2. Paſſio Chriſti,	33
3. Excidium Jeroſolymitanum,	70
4. Æra Martyrum ſeu Diocletiani,	284
5. Conſtantinopolis dedicatio,	330
6. Obitus ſancti Martini,	401
7. Roma capta à Barbaris,	410
8. Initium Regni Francici,	420
9. Ægira Arabum,	622
10. Æra Zezdefirdis,	632

11. Imperium Occidentale à Carolo-Magno conſtitutum,	801
12. Bellum Sacrum primum Godefridii Bullionis,	1095
13. Conſtantinopolis capta à Francis,	1204
14. Primum Jubileum à Bonifacio VIII.	1300
15. Conſtantinopolis Turcica,	1453

Romani habuerunt ſuas Epochas ab Orbe condito,	An.
1. Potiſſima fuit Urbs condita,	3301
2. Regifugium,	3545
3. Roma capta à Gallis,	3664
4. Bellum Samniticum,	3711
5. Bellum Pyrrhi,	3774
6. Bellum primum Punicum,	3790
7. Bellum ſecundum Punicum,	3838
8. Bellum tertium Punicum,	3905
9. Bellum Jugurthinum,	3943
10. Bellum Mithridaticum,	3960
11. Annus Julianus,	4009
12. Æra Hiſpanica,	4016
13. Actiaca victoria,	4016

Suas Epochas habuerunt Græci, eaſque multiplices. Maximi in Chronologiâ uſus ſunt recenſitæ.

ARTICULUS III.

COMPUTUS ECCLESIASTICUS.

UT facilè inſtituatur computatio in quærendis feriis ætate Lunæ & Feſtis mobilibus noſcendi ſunt quidam annorum numeri qui, quià in circuitu veluti revolvuntur recurruntque Cycli appellantur, ad quorum explicationem revocandum in mentem eſt annum continere dies 365. & horas ferè ſex, quæ ſunt ferè quadrans unius diei, hincquè factum eſt ut quarto cuique anno, qui ex ſex horis abuntantibus quatèr ſumptis conflatur, dies adjiceretur, nè progreſſu temporis Æquinoctia & Solſtitia, ab iis

XLVI. Quæ noſcenda ad computationem Eccleſiaſticam.

diebus menſium in quibus fiunt removerentur, & potiſſimùm Æquinoctium Vernum. Annus cui dies adjicitur vocatur Biſextilis, quià illius adjectione efficitur, ut dies ſexta Kalendas Martii, quæ eſt dies 25. Februarii, bis numeretur.

XLVII. Reformatio Kalendarii à Gregorio 13. facta

Quià verò in ſingulis annis ultrà dies integros non abundant horæ ſex integræ, ſed in illis deſunt aliquot minuta, progreſſu temporis factum eſt, ut iteratæ minutorum adjectiones, ita creverint, ut effecerint dies integros 10. quæ cauſa fuit ut Æquinoctium Vernum dierum decem præceſſione ſuam ſedem in anni menſibus mutaverit, quod ad Feſti Paſchalis celebrationem inſigne afferebat incommodum. His incitatus Summus Pontifex Gregorius XIII. non ſolùm in priſtinam ſedem reſtituit Æquinoctium, à quâ jam à Concilio Nicæo decem, ut dictum eſt, diebus præcedendo receſſerat. Quod à Concilio ad XII. Kal. April. fuerat conſtitutum & XIV. Lunam Paſchalem ſuo in loco repoſuit, ſed viam quoque tradidit & rationem, quâ cavetur, ut in poſterum Æquinoxium Vernum & XIV. Luna Paſchalis à propriis ſedibus non removeantur deinceps.

Ut enim Æquinoctium Vernum ad XII. Kalendas Aprilis reſtitueretur ſtatuit ut illi decem dies abundantium collectione ſenſim progeniti eximerentur in menſe Octobris an. 1582. in quo facta eſt correctio Kalendarii, ut poſt quartam diem Octobris ſancto Franciſco ſacram non eſſet quinta, ſed decima quinta Octobris, & ità error qui irrepſerat fuit emendatus.

Ut autèm in poſterum idem error vitaretur ne à XII. Kalend. Aprilis Æquinoctium recederet, ſtatuit idem Pontifex, Biſſextum quarto quoque anno, uti mos erat, continuari debere, præterquàm in centeſimis annis, qui quamquàm Biſſextiles anteà fuerint, æqualem etiàm eſſe voluit annum 1600. anno correctionis proximum, poſt cùm tamèn, qui deinceps conſequenter centeſimi non omnes Biſſextiles eſſent, ſed in quadringentis quibuſque annis primi quique tres centeſimi ſine Biſſexto tranſigerentur, quartus verò quiſque centeſimus eſſet Biſſextilis, itaut anni 1700. 1800. 1900. Biſſextiles non ſint anno verò 2000. more conſueto dies Biſſextus intercaletur, Februario dies 29. continente. Idemque ordo intermittendi intercalandique diem Biſſextum in quadringentis quibuſque annis perpetuò conſervetur.

XLVIII. Cyclus.

Reformatio itaque Kalendarii facta eſt ut eodem die menſis Martii, quàm primum menſem appellabant Judæi Æquinoctium fiat, dignoſcaturque quod Plenilunium ad primum menſem pertineat, & congruentèr ſtatutis Synodi Nicænæ Feſtum Paſchale convenienti tempore celebretur. Ad facilem eorum quæ ad id ſpectant intellignetiam, neceſſaria eſt Cyclorum vulgò dictorum notitia. Eſt autèm Cyclus certus annorum numerus in ſeipſum completâ varietate numeroque revolutionum rediens. Conſiderandi autèm potiſſimùm ſunt 1. Cyclus Ferialis ſeù dierum Hebdomadæ, quas Ferias appellant, quæ numero ſeptenario comprehenduntur, quarum ultima à Judæis Sabbathum ſimpliciter appellabatur, qui dies feſtus erat, quo etiàm nomine deſignabatur tota Hebdomada, & ſinguli dies addito nomine prima, ſecunda &c. Arabes aliique dies appellabant Hebdomadæ nominibus Planetarum, quæ

nomina dierum fuere retenta, exceptâ eâ, quam Dominicam appellant Chriſtiani, quià eâ die Hebdomadæ Chriſtus Dominus reſurrexit, & Feſta eſt illa dies ut ſabbathum apud Judæos. Dies autèm aut feriæ hebdomadæ deſignantur in Kalendario primis ſeptem litteris Alphabeti.

2. Conſiderandus eſt Cyclus Biſſextilis, qui numero quaternario comprehenditur, quarto enim quoque anno redit annus Biſſextilis dictus. 3. Cyclus Lunaris qui habet annos 19. in quo Lunationes ad priſtinam in Kalendario ſedem redeunt. 4. Cyclus Solaris annorum 28. in quo Biſſextorum & Litterarum Dominicalium diverſitates redeunt, fitque ex ductu Cycli ferialis in Biſſextilem, hoc eſt ex ſeptenario in quaternarium ducto. 5. Cyclus Paſchalis qui ex horum ductu procreatur in annis 532. reportans omnes diverſitates Paſchales. 6. Cyclus Indictionalis eſt ſpatium annorum quindecim per quem indicebatur redditio cenſuum, & qui notari adhuc ſolet in actis ſcribarum & in publicis Decretis Pontificum.

XLIX. Cyclus Lunaris.

Cyclus Lunaris aut Cyclus decemnovalis numeri Aurei, aut Numerus Aureus ſimpliciter appellatus eſt, ut diximus, ſpatium annorum 19. quo Sol & Luna ad eundem Zodiaci locum unde ſimul profecti erant ſimùl revertuntur: illo enim temporis ſpatio fit ſimultanea illa illorum Planetarum reverſio poſt diſceſſum ſimultaneum, quo tempore complentur Lunationes ferè 235. ille autèm Cyclus vocatur numerus Aureus, propter excellentem illius in Epactis inveniendis uſum. Ut habeatur Numerus Aureus anni cujuſcumque aſſignati, annorum numero à Chriſti nativitate addenda eſt unitas, & totum quod ex unitatis additione emerget eſt dividendum per numerum 19. Si nihil ſuperſit à diviſione 19. erit Numerus Aureus illius anni, ſi aliquid à diviſione relinquatur, illud erit Numerus Aureus illius anni, ſic ut habeatur Numerus Aureus anni 1695. addenda eſt unitas & fiet 1696. qui numerus ſi per 19. dividatur, à diviſione relinquitur 5. qui erit Numerus Aureus anni illius, ac conſequentèr anni 1709. Numerus Aureus erit ipſe numerus 19. quià à numeri illius diviſione per numerum 19. nihil relinquitur. His expoſitis facilis erit ad Epactam via.

L. Epacta.

Eſt autèm Epacta numerus dierum, quibus annus Solaris communis, qui eſt dierum 365. ſuperat annum communem Lunarem, qui continet dies 354. tantùm, adeoque exceſſus illius anni ſuper iſtum eſt dierum 11; eâque de causâ Epacta primi anni eſt 11. & anno ſequenti Novilunia contingent priùs diebus 11. quàm anno primo. Hinc, propter eundem exceſſum dierum anni Solaris præ lunari, anno ſequenti per additionem 11. iterùm factam, fiet numerus 22. & Novilunia contingent priùs diebus 22. quam anno primo: Epacta autem tertii anni erit 3. quià ſi rurſus 11. dies ad 22. adjiciantur efficietur numerus 33. à quo ſi rejiciantur 30. dies, qui unam Lunationem Emboliſmalem conſtituunt, relinquentur tres, atque ità deinceps. Progrediuntur enim Epactæ per continuum augmentum 11. dierum rejectis tamèn 30. quandò poſſunt rejici. Solùm quandò perventum erit ad ultimam Epactam Aureo Numero 19. reſpondentem, quæ eſt 29. addiutur 12. ut ex numero compo-

ſito 41. abjectis triginta, habeatur rursùs Epacta 11. ut in principio. Quòd ideò fit ut ultima Lunatio Emboliſmica, concurrente Aureo Numero 19. ſit tantùm 29. dierum. Si enim triginta dies contineret, ut aliæ Lunationes Emboliſmicæ, non redirent Novilunia poſt 19. annos Solares ad eoſdem dies, ſed versùs calcem menſium prolaberentur, contingerentque uno die tardiùs, quàm antè 19. annos. Sunt autèm 19. Epactæ, quot & Aurei Numeri, reſpondebantque ipſis Numeris Aureis ante Kalendarii reformationem eo modo quo in hac Tabellâ diſpoſitæ ſunt.

Tabella Epactarum reſpondentium Aureis Numeris, antè Kalendarii correctionem.

Aur. Num.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
	xj.	xxij.	iij.	xiv.	xxv.	vj.	xvij.	xxvij.	ix.	xx.
	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	
	j.	xij.	xxiij.	iv.	xv.	xxvj.	vij.	xxix.		

Quià verò Cyclus Decemnovalis Aurei Numeri imperfectus eſt cum Novilunia poſt 19. annos Solares ad eadem loca præcisè non redeant, imperfectus etiàm eſt hic Cyclus 19. Epactarum. Quamobrèm ità emendatus eſt ut in poſterum loco Aurei Numeri & dictarum 19. Epactarum utamur 30. numeris Epactalibus ab 1. uſque ad 30. ordine progredientibus, quamvis ultima Epacta ſivè quæ ordine eſt 30. non ſit notata numero, ſed ſigno hoc. ✻, propterea quod nulla Epacta poſſit eſſe 30. variis autèm temporibus ex his 30. Epactis reſpondent decem & novem Aureis numeris variæ decem & novem Epactæ, prout Solaris anni & Lunaris æquatio expoſcit. Quæ quidem decem & novem Epactæ progrediuntur ut olim per eundem numerum undecim, adduntur que ſemper 12. illi Epactæ, quæ reſpondet Aureo Numero 19. ut habeatur ſequens Epacta reſpondens Aureo Numero 1. ob rationem ſuperiùs dictam. Quod perſpicuum faciet ſequens Tabella, quæ continet Aureos Numeros & Epactas inter ſe reſpondentes ab anno correctionis 1582. poſt detractionem decem dierum uſque ad annum 1700. excluſivè.

Quamvis autèm vulgares Epactæ mutentur in Martio, reipsâ tamen in principio anni mutandæ ſunt cum Aureo Numero, in cujus locum hæ Epactæ ſuccedunt.

Tabella Epactarum reſpondentium Aureis Numeris ab Idibus Octobris anni correctionis 1582. *detractis decem diebus uſque ad annum* 1700. *excluſivè.*

Aur. Num.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
	xxvj.	vij.	xviij.	xxix.	x.	xxj.	ij.	xiij.	xxiv.	v.
	16.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
	xxj.	xxvij.	viij.	xix.	j.	xij.	xxiij.	iv.	xv.	

Itaque ſi Epacta quocumque anno propoſito invenienda ſit, quærendus eſt Aureus Numerus illius anni in ſuperiore ordine illius Tabellæ, quæ illi tempori congruit, in quo propoſitus annus continetur. Mox enim ſub Aureo Numero in inferiori ordine Tabellæ reperietur Epacta anni propoſiti, vel certè hoc ſignum ✤ ubi ergò illa Epacta vel hoc ſignum ✤ inventum fuerit in Kalendario, eo die Novilunium fiet.

Invenietur autèm Aureus Numerus vel ex antecedente canone, vel ex Tabellâ Epactarum propoſito tempori congruente, tribuendo primum Numerum Aureum illius Tabellæ illi anno, à quo uſus Tabellæ incipit & ſecundum Numerum Aureum ſequenti anno &c. Eodem modo reperietur Epacta ſine Aureo Numero, ſi prima Epacta Tabellæ tribuatur illi anno, à quo illius uſus incipit, & ſecunda Epacta ſequenti anno &c. quæ propoſito exemplo faciliùs intelligentur.

Anno correctionis 1582. Aureus Numerus eſt 6. nempè primus primæ Tabellæ, cujus uſus incipit ab Idibus Octobris dicti anni 1582. detractis priùs decem diebus, erit ergò Epacta xxvj. quæ ſub Aureo Numero collocatur, fietque Novilunium die 27. Octobris, & 26. Novembris, & 25. Decembris. Item anno 1583. jam correcto Aureus Numerus eſt 7. cui in eâdem Tabellâ ſuppoſita eſt Epacta vij, quæ toto eo anno indicabit Novilunia in Kalendario, ut in Januario die 22. in Martio die 24.

Tabula Litterarum Dominicalium ab Idibus Octobris anni correctionis 1582. detractis priùs decem diebus uſque ad annum 1700. excluſivè.

c b	A g	f e d	c b	A g f	e d	c b A	
f g	e d c	b A	g f e	d c	b A g	f e	d

Uſus hujus Tabellæ hic eſt. Anno correctionis 1582. poſt Idus Octobris, detractis priùs decem diebus, tribuatur littera c primæ cellulæ, & ſequenti anno 1583. littera b ſecundæ, & anno 1584. dentur litteræ A g tertiæ cellulæ, & ſic deinceps aliis annis aliæ cellulæ tribuantur donec ad annum propoſitum perventum ſit, redeundo ad principium Tabellæ quotieſcumque eam percurreris. Nam cellula in quam annus propoſitus cadit, dummodò minor ſit, quàm annus 1700. dabit litteram Dominicalem propoſiti anni, quæ, ſi unica occurrerit, annus erit communis; ſi verò duplex, Biſſextilis, & tum ſuperior littera Dominicum diem oſtendet in Kalendario à principio anni uſque ad feſtum ſancti Mathiæ Apoſtoli: inferior autèm ab hoc Feſto uſquè ad finem anni. Exempli gratiâ. Sit invenienda littera Dominicalis anno 1587. numera ab anno 1582. quem tribue primæ litteræ c, uſquè ad annum 1587. tribuendo ſingulis cellulis ſingulos annos (computando geminas litteras quaſcumque ſuperiorem & inferiorem pro unâ cellulâ) caditque annus 1587. in litteram d, quæ ſextum locum in Tabellâ occupat, eſt ergo toto eo anno littera Dominicalis d, annuſque eſt communis, cum littera ſimplex occurrat. Si numerus annorum ab anno 1582, excedat numerum cellularum Tabellæ, iis decurſis redeundum eſt ad primam cellulam quantùm opus eſt donec exhauſtus ſit numerus annorum pro quorum ultimo littera Dominicalis quæritur.

II. *Cyclus Indictionis.* Indictio eſt ſpatium annorum quindecim, quo peracto ad unitatem reditur. Magnus eſt illius uſus in Chronologiâ, creditur inventus aut ſaltèm in acta publica introductus à Conſtantino Magno anno Chriſti 312. die Septembris 24. undè incipiebat Indictio quæ vocabatur Cæſariana. Pontificia vocatur ea, quâ utuntur Pontifices Romani in ſuis Diplomatis aut Actis publicis

blicis, in quibus quilibet annus hujus Cycli initium ſumit à primâ die Januarii. Annus autèm Indictionis currens quolibet anno propoſito facilè invenietur ex ſequenti tabulâ, cujus uſus eſt præcipuus; initium tamèn ſumit ab anno correctionis 1582.

Tabella Indictionis ab anno correctionis 1582.

10. 11. 12. 13. 14. 15. 1.
2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.

Nam ſi anno 1582. tribuas primum numerum qui eſt decem, & ſequenti anno 1583. ſecundum numerum qui eſt 11. & ſic deincèps uſque ad annum propoſitum redeundo ad principium Tabellæ quotieſcumque eam percurreris, annus propoſitus cadet in Indictionem quæ quæritur.

Quoniam ex Decreto Sancti Concilii Nicæni Paſcha, ex quo reliqua Feſta mobilia pendent celebrari debet die Dominico, qui proximè ſuccedit xiv. Lunæ primi menſis (is verò apud Judæos vocatur primus menſis, cujus xiv. Luna vel cadit in diem Verni Æquinoctii, quo die 21. dies menſis Martii contingit, vel propiùs ipſum ſequitur) efficitur ut ſi Epacta cujuſvis anni inveniatur, & ab eâ in Kalendario notata intèr octavum diem Martii incluſivè, & quintum Aprilis incluſivè (hujus enim Epactæ xiv. Luna cadit vel in diem Æquinoctii Verni, ideſt in diem 21. Martii, vel eum propiùs ſequitur) numerantur incluſivè deorſum progrediendo dies quatuordecim, proximus dies Dominicus diem hunc decimum quartum ſequeris, (ne cum Judæis conveniamus, ſi fortè dies xiv. Lunæ caderet in diem Dominicum) ſit dies Paſchæ. Sit exemplum. Anno 1605. Epacta eſt x. & Littera Dominicalis b, & quoniam invenimus Epactam x. intèr diem 8. Martii & 5. Aprilis incluſivè poſitam, eſſe è regione diei 21. Martii, à quo incluſivè ſi deorsùm versùs numerentur 14. dies, inveniemus 14. Lunam die 3. Aprilis, qui eſt Dominicus cùm è regione illius ſit Littera Dominicalis b. LII. Invenire diē Paſchæ.

Ne igitur cum Judæis conveniamus, qui Paſcha celebrant die xiv. Lunæ, ſumenda eſt Littera Dominicalis b, quæ ſequitur xiv. Lunam, nempè ea, quæ è regione diei 10. Aprilis collocatur, atque eo anno Paſcha celebrandum eſt die 10. Aprilis. Itèm anno 1604. Epacta eſt xxix. & duplex Littera Dominicalis d c, cum annus ille ſit Biſſextilis. Si igi-

tur ab Epactâ xxix. quæ è regione diei 1. Aprilis ponitur intèr diem octavum Martii & 5. Aprilis incluſivè numerentur dies xiv. cadit xiv. Luna in diem 14. Aprilis, & quià tunc currit poſterior Littera Dominicalis nempè c, quæ poſt 14. Aprilis, id eſt poſt xiv. Lunam collocata eſt è regione 18. Aprilis, celebrabitur eo anno Paſcha die 18. Aprilis.

Proptèr connexionem quam Feſta reliqua mobilia habent cum die Dominico Paſchali, eo invento facilè erit eorum Feſtorum dies invenire. Cùm enim v. g. Feſtum Aſcenſionis ſit in die quadrageſimo poſt Paſcha incluſivè ille dies erit dies Jovis qui ſequitur poſt diem Dominicum quintum poſt Paſcha incluſivè. Sic quià Feſtum Pentecoſtes celebratur quinquageſimo die incluſivè poſt Paſcha, Feſtum Pentecoſtes erit incluſivè dies Dominicus ſeptimus poſt diem Dominicum Paſchalem incluſivè.

DISPUTATIO V.

DE
THEORIA PLANETARUM
ET
STELLARUM FIXARUM
EX COMMUNI SENTENTIA
PERIPATETICORUM.

POSTQUAM in præcedenti Diſputatione Sphæræ artificialis beneficio illum motum expoſuimus, quo primi Mobilis impulſu ut volunt aliqui, Sidera circumaguntur circà Polos Mundi, ab ortu per Meridiem ad occaſum, ſupereſt, vt varia alia, quæ circà Planetas & Stellas fixas obſervantur, Phænomena explicemus. Vocatur autèm hæc contemplatio Theoria, vel quià ad clariorem earum rerum intelligentiam variæ machinulæ adhiberi ſolent, quas Theorias appellant, vel quià proptèr multiplicem motuum complicationem & inſignem Phænomenon varietatem, ſpeciali opus eſt mentis attentione. Quià verò quæ circà motum diurnum, ortumque ac occaſum Siderum contingunt varietates, Pla- I. Quid Theoriæ nomine intelligatur.

netarum hinc indè excurſus, & apparentis molis incrementa & decrementa moverunt Aſtronomos, ut hypotheſes excogitarent, in quibus omnium Phænomenon cauſæ veræ aut maximè veroſimiles poſſent aſſignari, hypotheſeon expoſitioni præmittenda eſt Phænomenon hiſtoria.

II. Præcipua phænomena quæ circà Planetas & Stellas fixas obſervantur.

Generaliùs circà Planetas obſervatum eſt eos nunc in his, nunc illis horizontis locis oriri, & occidere, ut in circulo Meridiano nunc ad Boream, nunc ad Auſtrum magis vergere. Obſervatum eſt ſecundò eos omnes nunc celeriùs nunc tardiùs per Signa Zodiaci moveri. 3. Eos modò majores modò minores apparere. 4. Varium eſſe eorum ad invicem & ad Stellas ſitûs reſpectum, & Stellas à Planetis, cùm illis conjunguntur occultari. Occultantur etiàm interdùm Planetæ ſuperiores ab inferioribus, in eorum conjunctionibus, quandò ſcilicèt rectâ lineâ à Terræ centro aut ab oculo ſpectatoris per utriuſque Planetæ centrum poteſt trajici. Quæ cujuſque Planetæ aut Stellarum propria ſunt Phænomena, dicemus cum agetur de ſpeciali cujuſlibet Planetæ aut Stellarum fixarum Theoriâ.

III. Occaſio excogitandi varias hypotheſes ad explicanda ea Phænomena.

His benè perpenſis, cùm omnem motûs anomaliam â corporibus Cœleſtibus maximè alienam eſſe exiſtimarent veterum Philoſophorum plurimi, ac præcipuè illi qui Cœleſtia corpora divina æternaque eſſe opinabantur, cum Ariſtotele, modum aliquem eſſe excogitandum cenſuerunt, quo licèt corporum Cœleſtium motus ſint maximè regulares & æquabiles, irregulares tamèn appareant.

IV. Variæ hypotheſes circà Cœli & Terræ ſitum exponuntur.

Quià verò ſuppoſito æquabili & regulari corporum Cœleſtium motu, diverſitates apparentiæ variis modis contingere poſſunt, qui huic inquiſitioni operam navarunt in duas primùm ſectas diviſi ſunt. Alii enim terram in centro Mundi immobilem ſuppoſuerunt, ut Ariſtoteles aliique: Alii verò conſuerunt eam circà Mundi centrum per magni circuli periphæriam circumagi.

Eorum Secta qui Terram poſuerunt immobilem, in duas alias fuit diviſa, alii enim exiſtimarunt Cœlorum materiam eſſe maximè fluidam, in quâ Sidera poſſent liberrimè moveri, nullumque eſſe primum Mobile, quo abriperentur ab ortu in occaſum, nullum quo retrorsùm agerentur aut depellerentur ad latera, ſed ſuopte impetu circumagi per lineas ſpirales, non per periphærias circulorum Æquatori parallelorum, ità ut, quemadmodùm ſuperiùs inſinuavimus, illo ſimplici motu Planetæ, intra certos terminos, modò Boreali Polo, modo Auſtrali fiant viciniores, & Stellis ſecundum ſucceſſionem Signorum ſequentibus ſucceſſivè conjungantur, non violentâ quâdam ab occaſu in ortum regreſſione, ſed quòd ab ortu in occaſum tardiùs quàm Stellæ deferantur, adeò ut ille Planetarum regreſſus dicatur non abſolutè, ſed reſpectivè ad Stellas fixas, cùm ab earum motu abſtrahitur. Sic duorum in ſtadio currentium, tardior videtur retrocedere, reſpectu velocioris. Hanc ſententiam tenuerunt Anaxagoras & Democritus.

Alii verò ſtatuerunt ſolidiſſimam eſſe materiam Cœlorum, quos in varios orbes alios aliis concluſos diviſerunt. Iidem Philoſophi varia mobilia ſuppoſuerunt, quorum primò omnes orbes ipſi inferiores ab ortu in occa-

ſuum circà Mundi Polos circumaguntur, & cum illis Sidera, quæ illis ſunt alligata. Aliis mobilibus iidem orbes in alias partes impelluntur. Illa motuum varietas fuit occaſio illis Philoſophis excogitandi varia mobilia, quià uni corpori unum per ſe motum tantùm competere putabant, cùm tamèn pluribus ex accidenti cieri poſſit. Sic qui navi vehitur ſi dùm illa movetur ab Oriente ad Occidentem, tranſeat à latere navis Septentrionali ad Meridionalem, per ſe movetur à Septentrione ad Meridiem, & per accidens à motore ſcilicet externo ab Oriente ad Occidentem.

V. Varii orbes in Cœlo à quibus excogitati

Diviſi autèm ſunt orbes Planetarum in plures alios, eoſque Terræ eſſe concentricos exiſtimaverunt aliqui Philoſophi, inter quos numerâtur Eudoxus, Ariſtoteles &c. Et hi quidem eos pauciores ſtatuerunt. Alii verò plures ejuſmodi orbes Planetis tribuerunt, ex quâ orbium multiplicatione ingens eſt orta confuſio, manente ſemper difficultate, circà apparentia incrementa & decrementa Planetarum, quæ explicare impoſſibile videtur, ſi eadem ſemper eſſe ſupponatur diſtantia Planetarum à Terrâ. Alii ſtatuerunt Planetarum orbes eſſe Terræ excentricos, quam ſententiam primùm induxiſſe feruntur Pythagorici, reſpectu Terræ, ſed quàm deindè Planetis accommodavit Ptolomæus, cujus ſententia communitèr in Scholis recepta eſt, eamque tuentur Peripatetici.

Difficultates autèm quæ in orbibus excentricis occurrebant proptèr eorum ſoliditatem, quæ variorum orbium motibus repugnabat removit Purbachius Germanus adjiciendo cuilibet orbi excentrico, tùm interiùs tum exteriùs orbem partìm excentricum partìm concentricum; ità ut ex trium orbium complexu emergat orbis concentricus tum ſecundùm ſuperficiem convexam tum ſecundùm concavam. Dicitur autem orbis ille concentricus qui idem centrum habet cum Mundo & excentricus, qui habet centrum diverſum, ſed hæc fient clariora ex figurâ ſubjectâ.

VI. Quæ explicãtur in ſubjectâ figurâ.

Sit v. g. in Fig. 14. orbis Solaris ſuperficies convexa ſeu exterior BCDE quàm ambit orbis Martis, ſuperficies verò concava ſeu interior. F G H I quâ ambitur orbis Veneris; ſit autem A, centrum tum orbis Solis tum Terræ & Mundi. Ducatur per centrum A diameter D B ad quam per punctum A. Ducta perpendicularis, altera diameter C E. Deinde in rectâ B D ſumatur punctum K, & Sole poſito in L, ita ut pars illius remotiſſima ſit in P, proxima in R; deſcribantur duæ circulorum periphæriæ circà centrum K, altera intervallo K P, altera intervallo K R, inter quas facilè concipimus Solem poſſe moveri, cum tanta ſit earum diſtantia periphæriarum inter ſe, quanta eſt Solis diameter aut craſſities, quarum conſequenter interſtitium centro Solis dividitur æqualibus hinc inde diſtantiis deſcriptâ uno circuitu circulari periphæriâ L O M N.

VII. Explicantur variæ partes orbis unius Planetæ.

Ex hac Figurâ intelligitur totum orbem, cujus ſectio plano per medium ducto facta exhibetur, eſſe concentricum, & conſtare tribus orbibus, quorum medius eſt ſimpliciter excentricus, cùm habeat centrum ſecundum utramque ſuperficiem à centro Terræ diverſum, reliquos verò eſſe partìm

concentricos partìm excentricos, quià ſecundum unam ſuperficiem habent commune centrum cum Terra ; & diverſum ſecundùm aliam, concentricæ enim ſunt ſuperficies externa exterioris orbis, & interna interioris ; excentricæ vero ſunt ſuperficies, interna exterioris orbis, & externa interioris.

Quæ inter duo illa centra reperitur diſtantia, vocatur excentricitas. Punctum verò L in quo centrum Planetæ eſt à Terrâ remotiſſimum vocatur Apogæum, Aux aut ſumma Apſis, Punctum M in quo centrum Planetæ eſt Terræ proximum vocatur Perigæum, oppoſitum Augis vel infima Apſis. Linea L M vocatur linea Apſidum ; linea verò N O vocatur linea mediarum longitudinum, quià Planetæ in punctis N vel O exiſtentis diſtantiæ à centro Terræ ſunt mediæ inter maximam quæ eſt in Apogæo & minimam quæ eſt in Perigæo. Orbes autem ſecundùm quid tantùm excentrici vocantur deferentes Augem, ad eorum enim motum variat Aux aut Apogeum, ſi quidem in ſuo motu eum ad ſe invicem ſervant ſitus reſpectum, ut pars craſſior orbis interioris ſit proxima parti graciliori orbis exterioris & pars gracilior ſit proxima craſſiori.

Suppoſitâ eâ, quam deſcripſimus orbis alicujus Planetæ diviſione, facilè intelligetur quomodò orbis, qui ſimpliciter eſt excentricus, inter alios revolvatur, & Planetam quem defert modò à Terrâ removeat, modò eum ad ipſam adducat, quam ob cauſam Planetæ Solis v. g. deferens appellatur ille orbis.

Quià verò quidam Planetæ non modò inæqualiter à Terrâ diſtant diverſis temporibus, ſed etiam nunc videntur in anteriora nunc in poſteriora moveri, & ad illud Phænomenon explicandum non ſufficit orbis excentricus, Ptolomæus excogitavit parvum circulum, qui dum motu orbis deferentis devehitur, ipſe circa proprium centrum revolvitur, & ſimul revolvit Planetam illius periphæriæ alligatum. Hæc ut clariùs intelligantur ſit in eâdem Figurâ Epycirclus PQRS in craſſitie excentrici, cujus centrum ſit L quod dum excentrico circumfertur deſcribit periphæriam LNMO. Ipſe autem Epicyclus dum ab excentrico devehitur, circà proprium axem revolvitur & circa idem defert Planetam cujus centro deſcribitur periphæria P Q R S.

Punctum P à Terrâ remotiſſimum vocant Apogæum Epicycli, punctum R Perigæum, puncta Q & S elongationes maximæ ; & orbis excentricus in quo centrum Epicycli deſcribit periphæriam L N M O vocatur deferens Epicycli.

Quod per excentricum orbem aut circulum explicatur poteſt explicari per concentricum, cum Epicyclo ; & per concentricum cum duobus Epicyclis, quod explicatur per excentricum cum unico Epicyclo, ſed hæc clariùs patebunt cùm ſigillatim ſingulorum Planetarum Theoriæ explicabuntur.

CAPUT I.

DE THEORIA SOLIS ET LUNÆ.

CIRCA Solem hæc occurrunt notanda Phænomena, quorum cauſas inquirere eſt hujus loci; 1. Stellæ, quæ poſt Solis occaſum propè Horizontem ſunt conſpicuæ & nondum Solis radiis obſcurantur, non poſſunt videri die ſequenti, & quæ pridiè à Sole erant remotiores poſtridiè videntur ad eum acceſſiſſe. Contra verò Stellæ, quæ Soli maximè vicinæ proximè ante illius ortum videri poſſunt, poſterâ die videntur à Sole receſſiſſe, & aliæ, quæ pridiè erant inconſpicuæ ob viciniam Solis, fiunt conſpicuæ ante illius ortum, auctâ diſtantiâ à Sole. 2. Solis mora diuturnior eſt in mediâ Eclipticæ parte, quæ vergit ad Boream, quàm in eâ, quæ vergit ad Auſtrum; à Verno enim Æquinoctio ad Autumnale Sol inſumit dies circiter 187. cùm ab Æquinoctio Autumnali ad Vernum inſumat tantum dies 178. circiter, adeoque in Signis Borealibus diutiùs moratur quàm in Auſtralibus diebus octo circitèr. 3. Sol patitur Eclipſim nunc totalem, quatenùs totus illius diſcus certis Terræ locis occultatur, non autem omnibus, nunc partialem, quatenus tantùm illius pars obtegitur. Contingit autem Eclipſis Solis in ſolâ illius conjunctione cum Lunâ, non tamen in omni. Specialia phænomena circà Solem obſervanda.

II. Specialia Lunæ Phænomena.

Circa Lunam hæc obſervantur. Cùm iſte Planeta poſt conjunctionem à Sole recedit, continuò Stellis orientalioribus vicinior fieri videtur, donec circuitum abſolvat, quem poſtea eodem modo repetit, quo priùs. 2. Ab unâ

conjunctione cum Sole ad aliam Luna apparet ſub diverſis phaſibus. Cùm enim primùm videri incipit, apparet corniculata, deinde biſecta, poſtea gibba, ac paulò poſt, cùm Soli eſt oppoſita, toto orbe micat & plena dicitur; & poſt hæc ordine retrogrado priores formas exhibet. Videtur enim gibba poſtquam paulùm à loco oppoſitionis receſſit, deinde biſecta, poſtea corniculata; donec conjunctioni proximior facta ſub radiis Solaribus occultatur. 3. Luna patitur eclipſim nunc totalem nunc partialem, & quidem ſemper in oppoſitione cum Sole, non tamen in omni, ſe in iis ferè, quæ ſexto quoque menſe contingunt. 4. Luna diſcedit ab Æquatore modò versùs Auſtrum, modò versùs Boream longioribus intervallis quàm Sol. Hæc ſunt potiora quæ circa Solem & Lunam obſervantur Phænomena ex quorum cauſis alia dependent velutì eorum adjuncta, quæ ſingula ſuo ordine & loco ſigillatim explicabuntur.

ARTICULUS I.

DE THEORIA SOLIS.

III. Explicantur Solis excurſus inter Tropicos.

JAm ab iis, quæ circa Solem obſervantur, exordiamus explicationem Phænomenon, cùm ex dictis ea, quæ ad motum diurnum ſpectant, ſatis ſint perſpicua, oſtendendum eſt quomodò in expoſitâ hypotheſi reliqua ſequuntur. Ac 1. quidem, cùm Ecliptica, ſub quâ Sol ſuum motum annuum peragit, ſecet Æquatorem bifariàm, & ita ab illo declinet utrinque versùs Polos Mundi, ut hinc inde cum illo comprehendat angulum graduum 23. cum ſemiſſe circiter, neceſſe eſt Solem ab Æquatore recedere modò versùs Auſtrum modò versùs Boream, nunquam tamen poſitas metas excedere ſeu circulos Tropicos, de quibus ſupra diximus, qui diſtant ab Æquatore grad. 23. $\frac{1}{2}$ ferè. Non tamen eadem ſemper fuit maxima Solis ab Æquatore declinatio. Ea enim temporibus Hyparchi erat grad. 23. & minut. primor. 52. à quo tempore ſenſim eſt diminuta.

IV. Et apparentia molis modò majoris modò minoris. Fig. 13.

Quia verò circulus excentricus cujus periphæriam centrum Solis motu annuo deſcribit, ſecatur inæqualiter ab Æquatore, ita ut major illius pars vergat ad Septentrionem, neceſſe eſt ut Sol cùm exiſtit in loco remotiſſimo ſeu in Apogeo, quod deſignatur puncto L. appareat minor, quàm cum exiſtit in Perigæo M.; in Apogæo autem, quod nunc eſt in gradu 7. Cancri,

Solis

Solis diameter apparens obſervata eſt minutorum primorum 31. in Perigæo verò, quod eſt in gradu 7. Capricorni diameter Solis apparens viſa eſt minutorum primorum 32. & ſecundorum 50.

In Apogæo Solis diameter apparens eſt pars 108. diſtantiæ ipſius à terrâ, in Perigæo pars 105. diſtantiæ ejuſdem Planetæ ex Obſervationibus illuſtr. Aſtronomi D. Caſſini, qui Solis diſtantiam à Terrâ ſtatuit eſſe ſemidiametrorum terrenarum 2200. juxta alios maxima Solis diſtantia à Terra eſt ſemidiametrorum terreni globi 1550, minima verò 1450. circiter. Nec mirum eſt quod hac in re inter ſe diſcrepent Aſtronomorum ſententiæ, cùm in obſervationibus tot modis aberrari à vero poſſit, ſeu inſtrumentorum defectu, ſeu quià Terræ diameter, quæ tanquam certa menſura adhibetur ad deſignandam Siderum diſtantiam, non eſt ſatis explorata: vel quià alii medias tantum Siderum diſtantias perpendunt, alii maximas, alii minimas; hinc efficitur, ut Sol Terrâ major credatur ab aliis, vicibus 160. ab aliis 300. aut 360. ab aliis 400. ab aliis longè major v.g. mille vicibus &c. V. Solis diameter apparens quâta & quâta Solis magnitudo.

Cùm autem Ecliptica quàm Sol æquabili motu percurrit diebus 365. horis 5. minut. pr. 48. & ſecund. 37. dividatur in gradus 360. neceſſe eſt ſpatium, quod ſingulis diebus à Sole peragitur, eſſe minus uno gradu, eſt ſcilicet minut. pr. 59. & minut. ſecund. 8. Quià præterea major pars excentrici Solis vergit versùs Boream, neceſſe eſt Solem in eâ parte diutiùs morari, ut jam dictum eſt, quàm in parte Auſtrali. VI. Quam partẽ Eclipticæ Sol percurrit quolibet die motu æquabili.

Quià verò Sol ſupponitur æquabiliter moveri & temporibus æqualibus ſpatia æqualia conficere in periphæriâ ſui orbis excentrici, neceſſe eſt, ſi à centro excentrici conſpiciatur, illius motum apparere æquabilem ſub Eclipticâ, ita ut æqualibus temporibus videatur æqualia ſpatia ſub eâ percurrere, unde ſequitur ex quocumque alio loco Sol conſpiciatur, illius motum apparere inæquabilem aut irregularem, adeoque Sol è Terræ ſeu Mundi centro conſpectus videbitur moveri inæqualiter modò nempè celeriùs, modò tardiùs.

Ut autèm apparentes illæ in motu Solis inæqualitates clariùs explicentur: Sit in Fig. 15. A centrum Mundi, in quo Terra ſupponitur: Circulus B C D E Ecliptica diviſa in Signa duodecim. Punctum K ſit centrum excentrici F G H I. Recta D A K F ducta per ambo illa centra & ad Eclipticæ periphæriam protenſa linea apſidum; recta verò C A E per centrum Mundi ducta, linea mediarum longitudinum; ita ut Sol in B ſit in Apogæo ſeu in maximâ diſtantiâ à Terrâ. In H verò in Perigæo ſeu in minimâ diſtantiâ; in G denique & I in mediis diſtantiis. Rectis KLM, KGR, KYS, KOP, KIZ à centro excentrici K ad Eclipticæ periphæriam productis deſignabuntur varia loca in excentrico, & puncta Eclipticæ, quibus tum ipſa loca, tum Sol in illis exiſtens apparerent, ſi ſpectator eſſet in centro excentrici. Lineis autem ALN, AGC, AYT, AOQ, AIE deſignantur eadem in excentrico loca, & puncta Eclipticæ, quibus tum illa loca tum Sol, cùm in illis exiſtit deſignatis Eclipticæ punctis ſubjici viderentur, ſi ſpectarentur à centro Mundi. VII. Motus Solis inæqualitas explicatur.

His ita diſpoſitis, cum Sol æquabili motu revolvatur per excentrici periphæriam circa excentrici centrum K, videretur etiam motu æquabili percurrere Eclipticam oculo poſito in centro K, nec enim ulla ad ſenſum apparet inæqualitas à puncto K inter varias partes Eclipticæ Firmamenti æqualibus temporibus à Sole peractas. Quià vero Sol ſpectatur è puncto A neceſſe eſt ut illius motus appareat inæqualis.

Etenim ſi Sol diſcedat ab excentrici puncto F, ubi apparet exiſtere in Eclipticæ puncto B & perveniat ad puncta L aut G, cùm in illis exiſtet, ſi ſpectetur à puncto K videbitur exiſtere in Eclipticæ punctis M aut R; ſi verò ſpectetur à puncto A videbitur eſſe in Eclipticæ punctis N aut C, ac conſequenter ex puncto A videbitur tardiùs moveri, quàm ex puncto K, ſpatia enim B N aut B C quæ ex puncto A videtur confeciſſe ſunt minora ſpatiis B M aut BR ſingula ſingulis quæ ex puncto K videtur percurriſſe in Eclipticâ. Si vero Sol à Puncto G devolvatur ad punctum Y aut ad punctum H, â puncto K ſpectatus, cùm erit in excentrici puncto Y videbitur eſſe in Eclipticæ puncto S, & quandò erit in excentrici puncto H videbitur eſſe in Eclipticæ puncto D. Si verò ſpectetur à puncto A, quandò erit in excentrici puncto Y videbitur eſſe in Eclipticæ puncto S, & quandò erit in excentrici puncto H, videbitur eſſe in Eclipticæ puncto D ac conſequenter Sol è puncto A ſpectatus videbitur celeriùs moveri, quià videbitur majora ſpatia confeciſſe, quàm reverâ confecit, ſpatia enim apparenter puncta C D & T D ſunt majora ſpatiis verè peractis R D & S D ſingula ſingulis E puncto A, etiam ſpatium C D videtur celeriùs percurri, quàm æquale ipſi ſpatium C B in Eclipticâ Firmamenti linea quælibet ducta ab excentrici centro K ad periphæriam Eclipticæ, vocatur linea medii motus Solis, cujuſmodi ſunt rectæ K M, K R, linea verò quælibet ducta à Mundi centro A ad eamdem periphæriam vocatur linea motus Solis apparentis aut Veri.

VIII. Explicatur Solis motus medius & verus.

Medius nempè motus Solis eſt illius progreſſio à principio Arietis ♈ uſque ad lineam medii motus, ſeu arcus Eclipticæ comprehenſus inter primum punctum Arietis & lineam medii motus ſecundum ſucceſſionem Signorum acceptus, cujuſmodi v. g. eſt arcus ♈ B M. Verus autem motus Solis eſt illius progreſſio à primo puncto Arietis ad lineam motus Veri aut apparentis, ſeu arcus Eclipticæ interceptus inter primum punctum Arietis & lineam veri motus ſecundùm ſucceſſionem Signorum cujuſmodi eſt arcus ♈ B N : hinc efficitur ut locus in Eclipticâ deſignatus lineâ ductâ à centro Mundi vocetur verus locus Solis, ille verò dicatur medius, qui deſignatur lineâ ductâ à centro excentrici.

Differentia inter motum medium & verum arcus v. g. M N vocatur æquatio aut proſtaphæreſis, quâ voce ſignificatur tum additio tum detractio. Cognito enim per obſervationes vero Solis motu illa differentia modò addenda eſt, modò detrahenda, ut habeatur motus Solis medius. Addenda quidem Sole progrediente ab Apogæo ad Perigæum, quià motus verus ſequitur medium, detrahenda vero eſt Sole progrediente à Perigæo ad Apogæum,

quià motus medius ſequitur verum, ut patet ex inſpectione Figuræ, ex quâ etiam intelligitur Sole exiſtente in Apogæo aut Perigæo nullam eſſe eorum motuum differentiam, quià lineæ veri & medii motus ibi coïncidunt.

Purbachius appellat lineam veri motus Solis eam quæ à centro excentrici per centrum Solare traducitur ad Eclipticam, lineam verò medii motus eam, quæ ita à centro Mundi ad Eclipticam protenditur, ut ſit ſemper parallela lineæ veri motus; ſed hæ nominum varietates ſunt parvi momenti, eodem enim modo addendæ ſunt differentiæ motus veri & medii, ut ex uno cognito alius eliciatur.

Notandum eſt Apogæum Solis quod nunc ferè exiſtit in 7. gradu Cancri ſenſim progredi ſecundum ſucceſſionem Signorum & ſingulis annis peragere minut. pr. 45. ferè. IX. Apogæi locus mutationi obnoxius.

Notandum etiam eſt excentricitatem ſeu diſtantiam centri Mundi & excentrici Solis eſſe mutationi obnoxiam; putatur enim intra certos terminos creſcere & decreſcere, jam creditur eſſe ferè pars 28. ſemidiametri excentrici & minor, quàm fuerit olim, adeòque Sol nunc Terræ vicinior eſt Æſtate, & Hyeme ab eâ remotior quàm olim, verum circa motum Apogæi & mutationem excentricitatis nihil adhuc certò ſtatutum eſt.

Quamvis Sol motu medio ut ſupra notatum eſt percurrat ſingulis diebus Eclipticæ minut. pr. 59. & ſec. 8. ex iis quæ diximus ſequitur eum motu vero, modò majus, modò minus ſpatium percurrere, ſiquidem in Apogæo percurrit minut. pr. 57. tantùm; in Perigæo verò gradum unum & minutum primum unum cum paucis ſecundis.

ARTICULUS II.

DE THEORIA LUNÆ.

AD explicanda ea quæ circa Lunam obſervantur Phænomena, Aſtronomi tribuerunt illi Planetæ quatuor orbes & unam ſphærulam ſeu epicyclum. Orbium autem illorum unus eſt ſimpliciter excentricus, duobus aliis inſertur, qui ſunt ſinguli partim excentrici partim concentrici, hique tres orbes ſunt ſimiles illis qui Soli tribuuntur, quorum complexus eſt Mundo concentricus. Hoc aggregatum extrinſecùs ambit quartus orbis Mundo concentricus, qui deferre dicitur caput & caudam Draconis. Epicy- X. Qui & quot orbes tribuuntur Lunæ.

clus continetur in profunditate excentrici & in ſuo ambitu defert corpus Lunare, eâque de causâ excentricus vocatur deferens epicyclum.

X I. **Illorum orbiũ motus varii.** Varii autem ſunt & in diverſas partes tendunt illorum orbium motus. Etenim orbes augem excentrici deferentes moventur ſimul contra ſucceſſionem Signorum, ſeu in antecedentia regulariter ſuper centro Mundi, ultra motum diurnum, in die naturali gradibus undecim & duodecim minutis ferè & axis motus iſtius ſecat axem Zodiaci in centro Mundi, unde Poli ejus declinant à Polis Zodiaci, & quantitas talis declinationis eſt quinque graduum invariabiliter, ac conſequenter circulus cujus periphæriam deſcribit centrum epicycli ſuo motu circa centrum excentrici, declinat totidem gradibus ab Eclipticâ hinc versùs Boream, inde versùs Auſtrum.

Orbis autem deferens epicyclum movetur ſecundùm ſucceſſionem Signorum regulariter ſuper centro Mundi, ita ut quolibet die naturali tali motu centrum epicycli peragat gradus tredecim, & undecim minuta ferè. Axis tamen hujus motus per centrum excentrici traductus ità movetur circa axem orbium augem deferentium, ut ſemper illi ſit parallelus, & ab eo diſtet magnitudine excentricitatis.

XII. **Quæ ex illis motibus ſequuntur.** Ex hac hypotheſi varia deducuntur, ac 1. quidem, cùm orbis excentricus revolvatur regulariter ſupra centrum Mundi, ſequitur eum moveri irregulariter circa proprium centrum & axem.

Hinc 2. deducitur centrum epicycli quò vicinius eſt augi deferentis, eò velociùs moveri & tardiùs, quò vicinius eſt oppoſito augis. Cùm enim epicyclus regulariter movetur circa centrum Mundi, ſi ductis ab eo centro lineis rectis fiant anguli æquales, neceſſe eſt ab illis lineis majora ſpatia periphæriæ excentrici comprehendi, propè augem, ob majorem diſtantiam, quàm propè oppoſitum augis.

3. Inde ſequitur, dum centrum excentrici Lunæ & ejuſdem axis & poli volvuntur regulariter circa centrum & axem & Polos orbium augem deferentium, deſcribi circumferentias contra ſucceſſionem Signorum.

Inde deducitur 4. augem excentrici Lunæ ſimiliter contra ſucceſſionem Signorum progrediendo regulariter moveri & eclipticam prætcrire, unde fit ut Aux reperiatur interdum in eclipticæ ſuperficie, interdum extra ipſam, modò versùs Auſtrum, modò versùs Boream, quod idem evenit centro excentrici.

Unde deducitur 5. tunc tantùm excentricum bifariam ſecari ab Eclipticâ quandò Aux in ejus ſuperficie reperitur. Cùm enim centrum excentrici in eamdem partem declinet, in quam Aux, neceſſe eſt cùm auge majorem partem excentrici reperiri versùs eamdem partem extra Eclipticam. Vocatur autem ſuperficies excentrici circulus, quem linea recta à centro excentrici ad centrum epicycli ducta unâ revolutione deſcribit. Hujus circumferentiæ partes dicuntur Aux, oppoſitum augis, & mediæ longitudines ſicut in excentrico Solis. Sed hæc omnia ſubjectâ Figurâ 16. meliùs intelligentur.

Si punctum A centrum Mundi & conſequenter Eclipticæ B C D E. Sit

autem I centrum excentrici F K G H. Sic erit recta A I excentricitas, & recta I L excentricitas dupla, F Apogæum excentrici; G Perigæum, G F linea apſidum; recta C E aut K H linea mediarum longitudinum. NOPQ epicyclus Lunæ, cujus centrum eſt F.

Jam cùm hic triplex motus ſit conſiderandus, Apogæi in antecedentia Signa, hoc eſt ab F in R, quo regulariter ſupra centro Mundi ſingulis diebus gradus 11. & minut. prim. duodecim peraguntur, ita ut ejus periodus abſolvatur intra dies 32. horas 3. minut. ferè 5. Secundus eſt motus centri epicycli in conſequentia ab F in T ſupra centro Mundi, quo ſingulis diebus peraguntur gradus 13. & minut. prim. 11. ita ut ejus periodus abſolvatur diebus 27. hor.7. minut.43. quod tempus conſtituit menſem periodicum. Tertius motus eſt ipſius Lunæ circa centrum epicycli, quo in parte ſuperiore fertur in antecedentia ab O versùs P, in inferiore verò in conſequentia à P versùs Q. Movetur autem ita ut quolibet die naturali per gradus 13. & minut. ferè 4. recedat ab auge media, ſeu à puncto quod in periphæriâ epicycli deſignat linea ducta à puncto diametraliter oppoſito centro excentrici in parvo circulo I L S qualis eſt recta S T Z.

Si Apogæum excentrici, centrumque & Apogæum epicycli ſint ſub primo puncto Cancri cum Sole, & linea ducta à centro Mundi A per centrum epicycli, quæ dicitur linea medii motus Lunæ coëat cum linea Apogæi, ac deinde Apogæum excentrici moveatur contra ordinem Signorum in R centrum excentrici deferetur in V & deſcribet circulum de quo ſuperiùs dictum eſt circa Mundi centrum A, eodem tempore centrum epicycli deferetur ſecundum ſucceſſionem Signorum in T & corpus Lunæ recedet ab epicycli auge media Z in X, & linea medii motus Solis erit omninò media inter lineas Apogæi & medii motus Lunæ, quamvis Apogæum tardiùs moveatur quàm centrum epicycli, quià Sol continuò movetur in conſequentia, & ſpatium quod conficit detrahit de illius diſtantiâ à centro epicycli quantum eſt neceſſe ut linea medii motus illius ſit media præcisè inter lineam Apogæi & lineam medii motus Lunæ.

Hinc deducitur Lineam medii motus Lunæ & lineam Apogæi eſſe ſimul proventuras ad oppoſitionem Solis, & ſimul redituras ad conjunctionem: & præterea in unâ periodo Lunam bis percurrere excentricum. Cùm enim Aux excentrici & centrum epicycli ſimul proficiſcantur à principio Cancri tendendo in partes oppoſitas, ita ut ſimul reperiantur in oppoſitione Solis, manifeſtum eſt centrum epicicli totum excentricum percurriſſe & iterum percurſurum eſſe ut proveniatur ad conjunctionem cum Sole.

Hinc etiam deducitur in omni oppoſitione & conjunctione cum Sole epicyclum eſſe in Apogæo excentrici, & in quadraturis occupare Perigæum, quandò v.g. eſt in V & tunc etiam corpus Lunare reperitur in oppoſito augis epicycli, unde etiam intelligitur Lunam ſuo per Zodiacum motu, quem vocant longitudinis, cujus initium ſumitur à principio Arietis, non deſcribere figuram circularem, ſed ſpeciem quamdam Ellipſeos.

Centro epicycli exiſtente in T elongatio Lunæ à Sole eſt T F & diſtantia Lunæ ab Apogæo, quæ eſt illius dupla T R, quæ cùm in Sole dicatur anomalia ſeu argumentum, hîc dici ſolet centrum Lunæ. Argumentum autem hoc in loco vocatur diſtantia ipſius corporis Lunaris exiſtentis v. g. in X ab Apogæo epicycli, aut vero, quod hîc eſt M, aut medio, quod hîc eſt Z, hoc deſignatur per lineam ductam ex S puncto oppoſito centro excentrici, unde illud argumentum verum, hoc autem medium appellatur.

Cùm autem arcus M Z dicatur Proſtaphæreſis ſeu æquatio centri, tum *a c* dicitur æquatio argumenti, & cùm illa addatur ad argumentum medium, ut habeatur verum, ſi centrum Lunæ fuerit minus ſex Signis, ſubtrahatur verò, ſi majus iſta ex oppoſito ſubtrahitur, ſi minus additur ſi majus. Eſt autem illa æquatio nulla ſi centrum epicycli fuerit in Apogæo, aut in Perigæo. Hæc verò eſt nulla, ſi Luna fuerit in Apogæo aut Perigæo epicycli. Ac rurſus illa eſt maxima paulò infra medias longitudines ut *o u* epicyclo exiſtente in *i*, iſta verò maxima cùm centrum epicycli eſt in Perigæo excentrici, ac Luna in contactu Periphæriæ epicycli & lineæ ex centro Mundi ductæ in *x* epicyclo exiſtente in Y.

Cùm diameter epicycli exiſtentis in Perigæo excentrici appareat major quàm in Apogæo, ut arguit diſcrimen inter arcum Zodiaci *x n*, & arcum *m h* quem eadem diameter occupat in Apogæo, & ſic diameter epicycli augetur aut minuitur juxta rationem diſtantiæ ipſius ab Apogæo aut Perigæo: tota autem illa diverſitas dividitur in minuta proportionalia quæ addenda ſunt aut ſubſtrahenda juxta proportionem diverſitatis ad æquationem argumenti.

XIII. Motus latitudinis Lunæ & quid caput & cauda Draconis.

Ad intelligentiam motus latitudinis, quo Luna digreditur ab eclipticâ, modò versùs Auſtrum, modò versùs Meridiem, advertendum eſt circulum excentricum qui defert epicyclum Lunæ non coïncidere cum plano eclipticæ, ſed eam interſecare obliquè in punctis oppoſitis, ut ipſa ecliptica ſecat æquatorem. Puncta interſectionis illius vocantur Nodi, quorum alter in quo Luna tranſit à parte Meridionali ad Septentrionalem vocatur Nodus aſcendens ſeu caput Draconis, hocque Signo ☊ notari ſolet; alter verò, in quo Luna tranſit à parte Septentrionali ad Meridionalem vocatur cauda Draconis indicaturque hac figura ☋. Hæc nomina Nodis indita creduntur, quià ſicut in Serpentibus capitis & caudæ tenuitas ſenſim versùs ventrem expanduntur, ita ſpatia inter excentrici & eclipticæ circulos comprehenſa, cùm propè caput & caudam ſint anguſta in medio dilatantur, ubi illorum circulorum partes maximè diſtant. Hinc intelligitur Lunam ſtatim atque Nodos excedit ſenſim ab eclipticâ recedere, donec ad extremum limitem ſeu diſtantiam maximam Borealem aut Auſtralem pervenerit, & deinde ſenſim accedere ad eclipticam.

Illi autem Nodi non ſunt fixi in certis Eclipticæ punctis, ſed ſenſim progrediuntur contrà ſucceſſionem Signorum, ita ut quolibet die peragant minut. tria & paulo ampliùs virtute motus orbis, qui ambit aggregatum trium

orbium Lunarium, qui ut ſupra diximus appellatur orbis deferens caput & caudam Draconis. Orbis autem ille abſolvit ſuum circuitum annis ferè 19. Fig.17. exhibet circulorum interſectiones. Sit enim Ecliptica circulus A B C D orbis deferens epicyclum Lunæ notetur circulo A E C F caput & cauda Draconis ſint in C & A, cùm epicyclus Lunæ movebitur à C versùs F declinabit ad Septentrionem, quandò autem movebitur ab A ſeu à caudâ Draconis verget ad Meridiem.

ARTICULUS III.

DE VARIIS LUNÆ PHASIBUS JUXTA varios illius aſpectus aut configurationes cum Sole.

Aſpectus Planetarum nihil aliud ſunt quàm certæ habitudines ſitûs Planetarum inter ſe in Zodiaco. Licet autem illæ ſitûs habitudines modis innumeris variæ eſſe poſſint, quinque tamen tantùm ab Aſtronomis conſiderantur. Prima vocatur Oppoſitio ſeu aſpectus oppoſitionis, cum duo Planetæ toto ſemicirculo inter ſe diſtant, & ſunt diametraliter oppoſiti, veluti ſi alter exiſtat in primo puncto Arietis, alter verò in principio Libræ, Fig. 18. Secundus vocatur Sextilis, cùm Planetæ ſcilicet diſtant inter ſe duobus Signis aut ſextâ parte Zodiaci; Si alter v.g. ſit in principio Arietis, alter in principio Geminorum, aut Amphoræ. Tertius vocatur Quadratus, qualis eſt inter Planetas, quorum diſtantia eſt trium Signorum ſeu quartæ partis Zodiaci, qualis reperitur inter Planetas, quorum alter eſt in principio Arietis, alter in principio Cancri, aut Capri. Quartus aſpectus vocatur Trinus, cùm Planetæ diſtant quatuor Signis, aut tertiâ parte Zodiaci, cùm alter v. g. exiſtit in principio Arietis, alter in principio Leonis, aut in principio Sagitarii. Quintus aſpectus vocatur Conjunctio, quæ contingit, cùm duo Planetæ in eodem Zodiaci loco exiſtunt, cùm v. g. Sol & Luna exiſtunt ſimul in principio Arietis. Poſtremus hic aſpectus vocatur propriè Syſygia. XIV. Aſpectus Planetarum.

Aſpectus alius dicitur Partilis, alius Platicus. Prior dicitur de Planetis, qui eum habent inter ſe ſitûs reſpectum, quem diſtantiæ mox aſſignatæ conſtituunt præcisè. Secundus verò contingit, cùm Planetarum diſtantiæ non

ſunt ita exactæ, ſed excedunt aut defficiunt aliquot minutis, aut etiam uno gradu. Quod dictum eſt de aſpectibus Planetarum inter ſe debet accomodari aſpectibus Planetarum cum Stellis fixis.

XV. Qui Aſpectus ſunt maximè proprii.

Advertendum eſt in diſtantiis Planetarum ſpectari tantùm eorum longitudinem, & aſpectus eoſdem cenſeri, ſeu Planetæ ſint in Eclipticâ ſeu extra illam, quamvis exactiſſimus ſit ille aſpectus, & maximè Partilis, quandò Planetæ in diſtantiis expoſitis ſiti ſunt ſecundùm longitudinem & præterea ambo ſunt in Eclipticâ, ac nullam habent latitudinem.

His Aſpectibus inſignes vires ineſſe, iiſque Planetas ad magnos effectus in corporibus hiſce inferioribus producendos roborari putarunt Aſtrologi, hiſque potiſſimùm attendere ſoliti fuerunt, ut certiùs, quæ cuique adventura eſſent infortunia, aut proſperi eventus prænuntiarent, docueruntque aſpectum Quadratum & Oppoſitionis eſſe maleficos, Trinum & Sextilem beneficos, ac conjunctionem indifferenter ſe habere. Sed quàm varia ſit ars ex Aſtrorum variis Aſpectibus futura prædicendi dicetur ſuo loco. Memoratas ſitus habitudines exhibet Fig.18. in quâ ☌ indicat conjunctionem ☍ Oppoſitionem, ⚹ aſpectum Sextilem, □ Quadratum, △ Trinum.

XVI. Luna eſt corpus opacum.

Jam verò ut ſpeciatìm varias Lunæ ad Solem configurationes & quæ ex illis in illo Planeta ſequuntur, varias phaſes aut figuras aut formas explicemus, advertendum eſt 1. Lunam eſſe corpus opacum & de Sole accipere lucem illam ſplendidam, quâ fulget, quod ſit omnibus manifeſtum, quod ea illius pars ſit tantùm ſplendida, quæ Soli eſt adverſa, & illius radios poteſt excipere. Advertendum eſt 2. Lunam cùm ſit corpus ſphæricum à Sole illuſtrari paulò plus mediâ parte ſuæ ſuperficiei, quià corpus Solis eſt majus quàm corpus Lunæ, & ab eodem oculo videri paulo minùs, quam mediam partem ſuperficiei illius Planetæ. Sit enim in Fig.19. magnus Solis circulus A B in eodem plano cum magno Lunæ circulo C D. ducanturque hinc inde tangentes utrumque circulum A C E & B D E quæ concurrent in puncto E. Manifeſtum eſt punctis contactus C & D inæqualiter dividi periphæriam circuli C D., ita ut major pars ſpectet versùs Solem & minor versùs E, ſi enim illa puncta bifariàm ſecarent periphæriam circuli, rectæ tangentes per illa ductæ eſſent perpendiculares diametro circuli, & conſequenter eſſent parallelæ inter ſe, ſi verò minor pars circuli eſſet versùs Solem, lineæ tangentes versùs eandem partem concurrent, quod implicat. Quod de illo circulo Lunæ eſt demonſtratum debet applicari omnibus aliis circulis eodem modo acceptis, hoc eſt toti illius globo Lunari, ac conſequenter pluſquàm media pars illius illuſtratur à Sole. Ab eo enim accipit lucem ſplendidam, quâ fulget, in toto illo versùs Solem ſpatio, quod inter tangentes intercipitur, ab oculo autem poſito in E videtur paulo minùs quàm media pars Lunæ, minùs adhuc videretur, ſi Luna eſſet Terræ vicinior v.g. in O quàm quandò eſt remotior v.g. in DC. Sed quod hinc à medietate ſuperficiei deficit aut inde excedit non eſt magni momenti.

His ita poſitis manifeſtum eſt in conjunctione Solis & Lunæ, cùm Luna ſit

vicinior

viciniot Terræ quàm Sol, Lunæ partem quam Sol illuſtrat eſſe averſam à Terrâ, ac conſequenter radiorum quos, Luna à Sole accipit, nullos poſſe ad Terram reflecti, & partem quæ ad Terram ſpectat non fulgere. Poſtquam verò corpus Lunæ à Sole receſſit aliquantulùm, & ex illius radiis emerſit, manifeſtum eſt partem ſuperficiei illius, quæ ad Terram ſpectat, à radiis Solis illuſtrari, eoſque ad Terram reflectere, eoque majorem illius ſuperficiei partem ſplendere, quo major eſt illius à Sole receſſus, adeo ut in maximâ ab illo diſtantiâ totus Lunæ diſcus Terræ adverſus fulgeat, & Luna dicatur plena, ut ſatis patet ſolâ inſpectione Fig.19. in quâ tamen imaginatio debet ſupplere ea quæ nequeunt delineari. XVII. Explicantur phaſes Lunæ.

Luna autem quandiu eſt Soli conjuncta, & ſub illius radiis occultatur vocatur ſilens aut ſitiens, & tempus occultationis illius vocatur Interlunium. Dies autem conjunctionis vocatur Novilunium, quod in eo Luna videatur renovari ſitque vetus & nova. XVIII. Lunæ conjunctio cum Sole

Poſtquam Luna paululùm à conjunctione receſſit, & pauci ab altero diſci illius limbo radii Solares ad Terram reflectuntur, apparet excavata, eâ parte, quæ ſplendet, cornuum figuram exhibente, quâ de causâ Luna, cùm potiſſimùm ad aſpectum Sextilem cum Sole pervenit, vocatur Corniculata, aut Falcata, aut Lunulata, prima autem Lunæ è radiis Solaribus emerſio apparet veſperi, quià eatenus à Sole recedit, quatenus celeriùs quàm Sol proprio motu fertur versùs ortum, atque hæc eſt prima Lunæ phaſis. XIX. Prima Lunæ phaſis.

Quando Luna pervenit ad aſpectum Quadratum, quod contingit octavâ circiter die poſt conjunctionem, media pars Hemiſphærii illius ad nos converſi apparet ſplendida, eâque de causâ Luna vocatur Dicotomos aut Biſecta, efficit autem diſtantia ut Lunæ Hemiſphærium appareat inſtar diſci plani, & ut terminus lucis & umbræ inſtar lineæ rectæ videatur. XX. Secunda phaſis in quâ Luna apparet biſecta.

Quandò perventum eſt ad aſpectum Trinum Luna pluſquàm mediâ parte Hemiſphærii ad Terram ſpectantis illuſtratur à Sole & apparet convexa utrinque vocaturque utrinque gibboſa, Græcis ἀμφίκυρτος. XXI. Phaſis Lunæ utrinque gibbæ.

Poſtquam denique perventum eſt ad Oppoſitionem, totum quod ad Terram converſum eſt, Lunæ Hemiſphærium à Sole illuſtratur, & quià toto orbe micat Luna dicitur plena. XXII. Plenilunium.

Hæ ſunt phaſes aut figuræ, quæ Lunæ adveniunt à conjunctione ad oppoſitionem, eaſdem recurrere ab oppoſitione ad conjunctionem, ſed ordine inverſo & retrogrado ex Fig.20. inſpectione intelligitur, ex quâ etiam patet Lunæ novæ cornua eſſe ad Orientem converſa, veteris vero ad Occidentem, vetus enim mane apparet ad conjunctionem tendere nova veſperi conſpicitur é Solis radiis emergere, ad quem ſemper converſa eſt Lunæ pars ſplendida.

Ut autem intelligatur quomodo idem Lunæ Hemiſphærium ſit ſemper ad Terram converſum, ut deducitur ex maculis, quæ ſemper eædem è Terrâ conſpiciuntur, ſupponendum eſt corpus Lunare non adhærere immobiliter ſuo epicyclo, ſed in ejus periphæriâ ita ſuſpendi ut ſemper eadem illius pars Terram reſpiciat.

XXIII. Quarè Interlunium modò brevius eſt modò longius

Quæret aliquis quare interdum ipsâ die conjunctionis Luna è Solis radiis emergat, & fiat conſpicua, interdum ſecundo aut tertio tantùm die, quod idem accidit circa occultationem ante conjunctionem; Etenim Luna interdum ipſo conjunctionis die tantùm incipit occultari, interdum citiùs duobus aut tribus diebus . . . . Reſp. Hujus diverſitatis triplicem eſſe cauſam, prima eſt inclinatio Zodiaci ad Horizontem, nam ſi conjunctio fiat ſub Eclipticâ in medietate, quæ comprehenditur à fine Sagitarii ad finem Geminorum, tunc, cùm Sol occidendo Horizontem attigerit plures gradus in circulo revolutionis Lunæ intercipiuntur inter Lunam & Horizontem, quàm in Zodiaco inter Lunam & Solem. Unde in climatibus Septentrionalibus citiùs videri poſt conjunctionem poterit quàm ſi eſſet in alterâ Zodiaci medietate. Secunda cauſa eſt latitudo Lunæ ab Eclipticâ; nam ſi poſt conjunctionem movetur in latitudinem Septentrionalem, citiùs videri poterit in partibus Septentrionalibus, quàm ſi moveretur in latitudinem Meridionalem, tunc enim citiùs emergit è radiis Solaribus & poteſt conſpici poſt Solis occaſum. Tertia cauſa eſt velocitas veri motus Lunæ, nam Luna velocior citiùs peragit ſpatium occultationis. Si hæ tres cauſæ concurrant quæ accelerant emerſionem Lunæ è radiis Solaribus & breviorem efficiunt illius occultationem, Luna apparet eodem die vetus & nova.

Lux porrò illa debilis, quæ in Lunæ ſuperficie apparet extra partes, quas Sol radiis directis illuſtrat, referenda eſt in radios quos terra plurimos reflectit versùs Lunam, quamdiu Luna non procul abeſt à Sole, quæ lucula poſt quadraturam ſensìm evaneſcit. Etenim quandiù Luna eſt Soli proxima cùm adverſum habeat totum ferè Terræ Hemiſphærium, quod à Sole illuſtratur, ab eo tota ferè reflectitur lux versùs Lunam, cùm vero Luna plurimùm à Sole receſſit pars tantùm Hemiſphærii terreſtris à Sole illuſtrati ad Lunam eſt converſa, & lucem ad illam reflectit, paucam & ſuæ amplitudini proportionatam.

ARTICULUS IV.

XXIV. Qualẽ umbrã projiciũt corpora Sphærica ratione ſuæ molis.

DE ECLYPSIBUS SOLIS ET LUNÆ.

UT faciliùs intelligantur ea, quæ de Eclipſibus ſumus dicturi, attendendum eſt iis, quæ jam diximus in Articulis præcedentibus, adverten-

dumque corpus opacum ſphæricum ſi objiciatur corpori lucido etiam ſphærico, in partem à lucido, cui objicitur averſam, projicere umbram, quæ deſinit in conum, ſi corpus opacum ſit minus lucido, qui conus umbræ, eò longiùs protenditur, quo corpus opacum eſt majus, aut quo remotius eſt à corpore lucido. Si corpus lucidum & opacum ſint ambo ſphærica & æqualia, umbra quæ projicitur, exhibet figuram cylindricam. Ex quibus deducitur Terræ umbram eſſe conicam & deſinere in apicem, qualis exprimitur Fig. 21. in quâ O exhibet corpus Solare, A Terram, & A I conum umbræ à Terrâ projectæ. Eamdem ob cauſam umbra Lunæ eſt etiam figuræ conicæ, ut patet ex ſolâ inſpectione Fig. 22. in quâ V exhibet corpus Solis, D globum Lunæ, & D E conum umbræ à Lunâ projectæ.

XXV. Quandò & quomodò cõtingunt Lunæ & Solis Eclipſes.

His poſitis facile erit intelligere quomodò contingant tum Lunæ, tum Solis Eclipſes, quæ nihil aliud ſunt quàm defectus ſeu privatio lucis Solaris in Lunâ aut in Terrâ; tunc enim Sol deficere dicitur, quandò ejus proſpectus è Terrâ, corporis Lunaris interjectu impeditur. Lunæ verò defectus contingit, quandò ille Planeta in umbram Terræ incidit. Lunæ Eclipſes ſpeciatim, Lunæ labores olim appellabantur veluti in illis iſte Planeta aliquid pateretur, eique ſtrepitu & clamoribus ſuccurri Æthnicâ ſuperſtitione credebatur, unde de muliere clamosâ dictum fuit,

Una laboranti poterit ſuccurrere Lunæ,

Eclipſim igitur patitur Luna quotiès Soli eſt diametraliter oppoſita, quià cum ſit Terræ vicina, in illius umbram neceſſariò incurrit: unde patet quare in Plenilunio aut in Oppoſitione tantùm contingant Eclipſes Lunares. Non tamen in omni oppoſitione deficit Luna, quià ſi duæ quolibet anno oppoſitiones excipiantur, in reliquis Luna habet ſatis magnam latitudinem, propter inclinationem orbis deferentis ipſius ad Eclipticam, quam ob cauſam umbram Terræ præterlabitur. Si verò Sol & Luna, quandò opponuntur, occupant nodos, & illorum Planetarum alter eſt in capite alter in caudâ Draconis, tunc neceſſariò, quià Terra eſt in centro Eclipticæ Luna incurrit in illius umbram, & per ejuſdem umbræ axem tranſit illius centrum, quod bìs tantùm in anno poteſt contingere. Cùm enim orbita, quam Luna motu menſtruo percurret, in duobus tantùm punctis ſecet Eclipticam, quam Sol motu annuo ſemel emetitur, neceſſe eſt ſemel tantùm quemlibet nodum ſpatio annuo à Sole pertranſiri.

Licet bis in anno poſſit Luna deficere integrâ lucis Solaris directæ privatione, ſaltem ad breve tempus, quià bis in anno poteſt Soli è diametro opponi, rarò tamen contingunt magnæ illæ Eclipſes Lunares. Imò aliquandò nulla fit in anno integro. Hujus diverſitatis ratio eſt, quià frequenter quandò Sol unum nodorum occupat, Luna nondum pervenit ad oppoſitum, aut illum eſt præterlapſa, & oppoſitio illorum Planetarum non fit in ipſis nodis ſed propè illos, nunc majore nunc minore viciniâ.

Quandò itaque Solis & Lunæ oppoſitio fit in ipſis nodis cum centra Solis, Terræ & Lunæ ſint in diametro Eclipticæ, centrum Lunæ reperitur in axe coni umbræ, quam Terra projicit, & Eclipſis eſt maxima quæ eſſe poteſt in eâ diſtantiâ à Terrâ, in quâ Luna reperitur.

Quandò verò Solis & Lunæ centra in oppoſitione reperiuntur propè nodos Lunæ Eclipſis eſt major aut minor pro ratione diſtantiæ Lunæ & Solis à nodis.

XXVI. Quomodò fit maxima Eclipſis Lunæ.

Quomodò fiat Eclipſis maxima ſeu centralis intelligitur ex Fig. 23. in quâ recta A B refert Eclipticam, C D orbitam Lunæ, orbis E Lunam cùm primùm ingreditur umbram Terræ, F lunam mox egreſſam ex umbrâ, G eamdem Lunam in umbræ medio exiſtentem. Eclipſis autèm non centralis intelligitur ex Fig. 24. in quâ nodus non eſt in centro umbræ ſed extra v.g. in H. Si autem Planetæ paulùm fuerint à nodis remotiores; Eclipſes erunt partiales, & pars diſci Lunaris major aut minor pro ratione diſtantiæ ingredietur umbram Terræ, ut clarè intelligitur ex ſolâ inſpectione Fig. 25. & 26. in quibus duplex deſignatur Lunæ orbita, ut intelligatur Eclipſem contingere Lunâ modò in Boream, modò in Auſtrum tendente.

Ex iis etiàm figuris intelligitur Lunam aliquandò prætergreſſo jam nodo in umbram incurrere, aliquandò citiùs umbram pertranſiri quàm ad nodum perveniatur.

Quià verò diameter Lunæ dividitur in digitos duodecim, & digitus quilibet in minuta, magnitudo obſcurationis Lunæ per digitos & minuta explicatur.

XXVII. Quãta ſit duratio Eclipſiũ.

Advertendum autèm eſt Eclipſes Lunæ maximas ſeu centrales durare per horas tres ferè, modò plùs, modò paulò minùs juxtà majorem aut minorem Lunæ tarditatem eo tempore, & juxtà majorem aut minorem Lunæ diſtantiam à Terrâ. Eſt enim conus umbræ craſſior propè Terram & longiore tempore pertranſitur, quàm procul à Terrâ. Eſt autem diameter umbræ in locis in quibus Luna tranſit, cùm longiſſima eſt illius Eclipſis, duplâ ferè diametri Lunæ, illa etiam coni umbræ Terræ craſſities eſt ibidem major quandò Sol eſt remotior à Terrâ. Cùm autem Luna motu proprio in ſuâ orbita ferè horam inſumat in peragendo ſpatio æquali ſuæ diametro, neceſſe eſt unam horam inſumi à principio ingreſsûs Lunæ in umbram Terræ uſque ad totalem illius immerſionem in umbram, & tantumdem temporis à principio egreſſus ad totalem emerſionem, & quià diameter umbræ eſt dupla diametri Lunæ, duabus horis pertranſitur, adeòque à principio immerſionis Lunæ in umbram terræ uſque ad totalem illius emerſionem horæ tres inſumuntur, modò paulò plus, modo paulò minus juxta Lunæ velocitatem. Hinc patet totalem Lunæ obſcurationem durare per unam horam in Eclipſi centrali & longiſſimâ.

☞ Ex dictis deduci facile poteſt quanta ſit durato Eclipſis cujuſlibet partialis, ſi illius magnitudo ſit perſpecta.

XXVIII. Luna non obſcuratur ſubitò ſed illius lux ſenſim minuitur in Eclipſibus.

Antequam Lunæ diſcus incipiat omninò obſcurari, pars illius umbræ Terræ vicinior minore ſenſim luce illuſtratur, & penumbrâ ferè inconſpicuâ offenditur, quæ ſenſim increſcit. Hæc autem lucis diminutio provenit ex eo, quod Terra ſenſim inter Solem & Lunam allabens ſenſim Solis radios ad Lunam emiſſos intercipit, & ſensìm minuitur lux in diſco Lunari, donec totaliter obſcuretur, omnibus Solaribus radiis interceptis, ſi excipiantur pauci, qui in Atmoſphærâ Terræ refracti ad diſcum Lunæ divertunt, & debili luce eum conſpicuum efficiunt.

XXIX. Solis Eclipſis explicatur.

Sol dicitur Eclipſim pati aut deficere, quandò Terra illius luce, corporis Lunaris interjectu privatur, & tunc revera Terræ reſpectu deficit Sol, quàmvis illius lux illibata permaneat. Lucem autèm Solis Lunæ interjectu Terræ ſubripi manifeſtò deducitur ex eo; quod tunc tantùm Sol deficit, quandò Luna cum illo in eodem nodo reperitur, omniaque Eclipſis Solaris Phænomena cum hac hypotheſi conſentiunt, præterquam quod nullum eſt corpus opacum in regione Æthereâ aut Cœleſti, cui hic effectus tribui poſſit.

Ex iis quæ ſuperiùs diximus de Eclipſi Lunari, deducitur ſenis tantum menſibus aut bis in anno centralem Solis Eclipſim poſſe contingere, quià bis in anno tantùm illi duo Planetæ poſſunt centraliter conjungi, ſemel ſcilicet in capite & ſemel in caudâ Draconis. Contingit tamen interdum ut annus integer elabatur ſine ullâ Solis Eclipſi etiam partialis, quià luminarium conjunctio non fit in nodo ſed ſatis procul ab ipſo, ut Luna nequeat ſolis aſpectum Terræ incolis præripere.

XXX. Totales & partiales Solis Eclipſes quomodò dicantur.

Eclipſes Solis, non ſecùs ac Eclipſes Lunæ, aliæ ſunt totales, aliæ partiales. Totales dicuntur non ratione Terræ, cui toti Luna, cum ſit minor quàm Terra, nequit Solis aſpectum præripere, ſed dicuntur totales reſpectu Solis, quem Luna poteſt alicui regioni Terræ totum occultare.

Sit enim in Fig. 19. A B Sol, C D Luna, & E Terra. Manifeſtum eſt Lunam occultare quidèm Solem parti ambitus Terræ, quæ comprehenditur rectis C E & D E, reliquas verò partes quæ ſunt ad Solem converſæ uſque ad F & G Solis radiis illuſtrari.

Eadem totalis Eclipſis Solis reſpectu loci alicujus in ſuperficie Terræ patet etiam ex Solâ inſpectione Fig. 22. in quâ corpus Lunæ D occultat totum Solem exiſtentibus in E in ſuperficie Terræ, cùm Solis tantùm portio obſcuretur in locis versùs I & F, & totus illius diſcus videri poſſit ab iis, qui exiſtunt in F, recedentibus autèm ab E versùs I tenuis primùm Solis limbus apparet inſtar Lunæ falcatæ cùm primùm Luna è Solis radiis emergit, aut tota ferè in illos eſt ingreſſa exiſtentibus in I Solis diſcus obtegitur uſquè ad medium ductu circulari, ità ut pars illius conſpicua ſit corniculata, cornibus ad Lunam converſis. Undè patet totum Solem in eâdem Eclipſi poſſe occultari cuipiam regioni, licet in aliâ totus illius diſcus conſpiciatur, in aliis ex parte tantùm. Poteſt etiam tam parvus eſſe Solis defectus, ut nulli Terræ parti ad ipſum converſæ totus illius Pla-

netæ diſcus occultetur, & multis locis totus diſcus maneat conſpicuus.

XXXI. Quandò potiſſimum contingit totalis Eclipſis Solis.

Fit autèm potiſſimùm totalis Eclipſis quandò luminaria in eodem nodo exiſtunt, & Luna eſt Terræ vicinior ſeu in perigæo Sol verò à Terrâ remotior ſeu in Apogæo, tunc enim cùm diameter Lunæ apparens ſit major diametro apparente Solis, Luna poteſt totum Solis diſcum occultare, quæ enim propè ſunt corpora videntur ſub majore angulo ac conſequenter majora ſpatia occultant.

Si verò conjunctionis tempore Sol ſit in perigæo, Luna verò in Apogæo, Sol nequit totus occultari alicui Terræ parti ad ipſum converſæ. Cùm enim in eo ad Terram ſitu Solis diameter apparens ſit major diametro apparente Lunæ, Luna non poteſt occultare totum Solis diſcum, etiàmſi illorum Planetarum conjunctio ſit centralis, ſed in medio tempore Eclipſis, cùm ſit centrorum conjunctio in toto diſci Solaris ambitu conſpicuus remanet limbus exiguus inſtar annulli lucidi. Sit enim in Fig. 27. globus A Terra, recta C D diameter Lunæ, recta vero E F diameter Solis manifeſtum eſt diametrum Lunæ exiſtentis in perigæo G occultare parti Terræ B diametrum Solis exiſtentis in Apogæo ⊖, quandoquidem à Terræ parte B ductæ rectæ per extrema diametri Lunæ non attingunt diametrum Solis. Si verò Sol ſit in perigæo N manifeſtum eſt totam illius diametrum non occultari parti Terræ B diametro Lunæ exiſtentis in perigæo G, & multo minus ſi Luna exiſtat in Apogæo H Sole exiſtente in perigæo, tunc enim rectæ à puncto B ductæ per extrema diametri Lunæ incidunt in diametrum Solis, & quod extra ipſas eſt, poteſt conſpici è puncto B.

XXXII. Totales Solis Eclipſes raræ & totalis obſcuratio brevis

Raрò admodum contingunt Solis Eclipſes illæ totales, in quibus aër denſis adeo tenebris obſcuratur, ut Stellæ poſſint conſpici & aves quo pergant non perſpicientes in Terram decidunt. Totalis autem illa obſcuratio breviſſimo tempore deſinit, cùm enim Lunæ diameter apparens minuto ferè ſuperet diametrum apparentem Solis, & motus Lunæ ſit tredeciès celerior quàm motus Solis, poſtquam limbus orientalis Lunæ attigit limbum orientalem Solis, & incipit totalis obſcuratio, intra tria minuta aut breviori tempore, limbus Lunæ occidentalis attingit limbum occidentalem Solis & ulteriùs continuò pergendo partem Solis occidentalem ſenſim revelat, totaque Solis diametro emenſâ, limbus occidentalis Lunæ emergit extra limbum orientalem Solis, cujus conſequenter totus diſcus ſit conſpicuus. Cùm itaque Luna intra horam circitèr percurrat ſpatium ſuæ diametro æquale, & à principio ad finem Eclipſis longiſſimæ, qualis eſt centralis, Luna percurrat ſpatium ſuæ diametri duplum, manifeſtum eſt Eclipſim illam à principio ad finem durare circiter horas duas.

XXXIII. Eclipſium cognitio utilis.

Cognitio Eclipſium Lunarium eſt magni uſus in Chronologiâ. Si enim notum ſit, quo die & quâ horâ menſis Luna defecit, in quo contigit magnus aliquis eventus, v. g. urbis alicujus excidium &c. facile eſt invenire quod abhinc annis, urbs illa fuit expugnata &c. Quià certo tantùm annorum intervallo potuit talis Eclipſis contingere.

Ex Eclipſibus Lunæ poſſet etiam deduci locorum in ſuperficie Terræ longitudo ſeu diſtantia Meridiani cujuſlibet loci à primo Meridiano, ſi principium & finis Eclipſis poſſent exactè deſignari, verùm quià lucis & umbræ termini in Lunæ diſco non ſunt ſatis diſtincti, nihil poteſt certò ſtatui de principio & fine Eclipſis Lunaris: indiſtincti autem ſunt lucis & umbræ termini propter perumbram aut lucem admodùm debilem, quæ inter claram lucem & denſam Terræ umbram intercedit, quæ provenit ex eo quod totus Sol non ſubitò ſed per partes ſucceſſivè Lunæ ſubripitur, Terræ interjectu, & quò plures diſci Solaris partes occultantur, eò umbra denſior inducitur, donec totus diſcus obtegatur, & tunc denſiſſimis tenebris Luna obſcuratur. Non tamèn omnis lux Solis ſubducitur, Terræ interjectu in Eclipſi Lunæ totali, nonnulli enim radii in Terræ Atmoſphæra refracti ad Lunam detorquentur, à quibus in illius ſuperficie rubiginoſus color inducitur quandiu deliquium totale durat, ſed illa lucula pro nihilo reputatur.

Quàmvis initium Eclipſis Lunaris propter rationes allatas nequeat exactè & Geometricè deſignari, poteſt tamen eſſe aliqua Eclipſium utilitas ad inveniendas locorum longitudines & longitudinum differentias, quæ inquiſitio hoc modo inſtituitur. Cùm principium Eclipſis Lunaris in omnibus ſuperficiei terrenæ locis obſervari poſſit à quibus Luna poteſt conſpici, ſi varii Obſervatores notent quâ horâ diei apparuerit Eclipſis initium, certum eſt eos, quibus eâdem diei horâ apparuit primus Lunæ ingreſſus in umbram Terræ, eſſe ſub eodem Meridiano, eos verò eſſe ſub diverſis Meridianis, qui horis diverſis primum illum Lunæ in umbram Terræ ingreſſum obſervarunt. Si v. g. Romæ Eclipſis Lunaris initium viſum eſt horâ primâ poſt meridiem, Madriti verò horâ undecimâ ante meridiem, ſignum eſt meridianum Madriti diſtare à meridiano urbis Romæ per gradus triginta longitudinis, quandoquidèm duabus horis tardiùs apparuit Romæ quàm Madriti, ſingulis enim horis Sol motu diurno peragit gradus 15. & duabus horis, gradus triginta. In eâ itaque hypotheſi dicendum eſſet urbem Romam eſſe magis orientalem quàm Madritum gradibus 30. Si Eclipſis Lunaris initium, quod Madriti obſervatum eſt horâ undecimâ ante meridiem, obſervatum ſit horâ decimâ ante meridiem in illâ Azorum inſulâ, in quâ conſtituitur primus Meridianus, urbis Madriti Meridianus diſtabit à primo Meridiano gradus 15. & Madriti longitudo erit grad. 15. longitudo verò Romæ grad. 45.

Cognitâ loci alicujus longitudine per Eclipſes Lunares aut alio modo certiori, & inventâ latitudine aut elevatione Poli, methodo ſuperiùs traditâ, facile poteſt illius loci ſitus in Terræ ſuperficie deſignari, & in Mappâ Terreſtri notari, adeoque Geographiæ & Artis Nauticæ fundamenta cognitioni longitudinum & latitudinum ſunt ſuperſtructa, nec enim illis

ignoratis Regnorum diſtantiæ aut Portuum Inſularumque poſitus poſſunt definiri.

Phænomena varia, quæ obſervantur in Eclipſibus confirmant ea, quæ diximus de inæqualitate molis Solis, Terræ & Lunæ, & de eorum figurâ. Etenim cum in diſco Lunari umbra Terræ lineâ circulari terminetur, in quocumque loco contingat Eclipſis, manifeſtum eſt Terram eſſe ſphæricam.

Cùm totalis obſcuratio Lunæ, aut totalis illius immerſio in umbram Terræ diuturnior ſit, quandò ille Planeta eſt Terræ vicinior quàm quandò eſt remotior, manifeſtum eſt umbram Terræ ſenſim attenuari & deſinere in conum, ac conſequenter Solem eſſe majorem Terrâ, & Terram Lunâ. Lunam autem eſſe Terræ proximiorem quandò illius obſcuratio eſt diuturnior in Eclipſi centrali ſit manifeſtum ex auctâ illius diametro apparente, idem enim corpus ſub majori angulo perſpicitur & apparet majus, quandò eſt vicinum, quàm quandò eſt remotum.

CAPUT II.

CAPUT II.

DE THEORIIS RELIQUORUM PLANETARUM.

ARTICULUS I.

DE THEORIIS TRIUM PLANETARUM ſuperiorum.

QUILIBET trium Planetarum ſuperiorum habet tres orbes, quorum duo ſunt partìm excentrici, & tertius illis interjectus eſt ſimpliciter excentricus. Ex tribus ſimul ſumptis conſtituitur orbis ſimpliciter concentricus. In craſſitie autem excentrici continetur Epicyclus, in cujus periphæriâ defixum eſt corpus Planetæ, ut de Lunâ dictum eſt. XXXIV. Orbis Planetatum ſuperiorum.

Habet prætereà quilibet trium Planetarum ſuperiorum in ſuperficie excentrici circulum, quem appellant Æquantem, cujus centrum tantùm diſtat à centro excentrici, quantum centrum excentrici di-

ſtat à centro Mundi in lineâ augis aut apſidum, ita ut centrum excentrici ſit medium inter centrum Mundi & centrum Æquantis. Vocatur autem Æquans ille circulus, quòd illius ope irregularitas motus centri Epicycli ad aliquam regularem aut æqualitatem revocatur.

Cùm trium iſtorum Planetarum motus eodem modo perficiantur, & ſolâ velocitate aut tarditate inter ſe diſcrepent, in eâdem figurâ eorum variæ proprietates non incommodè poterunt explicari. Sit itaque in Fig. 28. centrum Mundi A, Ecliptica B C D E, centrum excentrici F, excentricus G H I K, centrum circuli Æquantis L, circulus verò Æquans excentrico æqualis & in eodem plano cum ipſo ſit M N O P, circà cujus centrum in excentricis & epicyclis Planetarum motus ſunt æquabiles. Sit G Apogæum excentrici, I Perigæum, M æquantis Apogæum, O ejuſdem Perigæum, B D linea apſidum, C E linea longitudinum mediarum, Q R S T Epicyclus, G illius centrum R, Planeta in ſuperficie Epicycli.

XXXV. Triplex motus conſiderãdus in Planetis ſuperioribus.

Triplex autem motus eſt hîc conſiderandus, primus eſt Apogæi in conſequentia, ſeu ſecundum Signorum ſucceſſionem. Hic autem motus non fit in Eclipticâ, ut motus Apogæi Solis, nec horum Planetarum Apogæum modò accedit ad Eclipticam & modò ab eâ recedit, ut Apogæum Lunæ, ſed fit in circulo Eclipticæ parallelo, ita ut habeat quidem diverſum centrum, ſed eumdem tamen axem cum Eclipticâ. Motûs illius periodus aut irregularitas non eſt diverſa ab eâ, quæ tribuitur Eclipticæ Firmamenti, de quâ dicetur inferiùs.

Secundus motus eſt excentrici aut potius centri Epicycli, quod ſuo motu fertur in excentrico ſecundum ſucceſſionem Signorum, hoc eſt à B in C D E. Hic autem motus fit obliquè ad Eclipticam, & ad circulum motus Apogæi, & ſecat eorum axem non in centro, ſed versùs excentrici Perigæum, quam ob cauſam major excentrici pars remanet versùs Apogæum.

Centrum autem Epicycli Saturni motu diurno percurrit minuta prima 2. Jovis minuta 5. Martis minuta 31. $\frac{1}{2}$, & circuitus totus peragitur in Saturno annis Ægyptiis *29.* & diebus *169.* In Jove annis Ægyptiis 11. & diebus proximè 31*6*. In Marte anno 1. & diebus proximè 322.

Tertio loco conſiderandus eſt motus Epicycli aut potiùs Planetæ in periphæriâ Epicycli, qui motus eſt diverſus à motu Lunæ in ſuo Epicyclo. Quilibet enim ſuperiorum Planetarum in parte ſuperiore Epicycli movetur in conſequentia, ſcilicet in Q R S in parte verò inferiore in antecedentia, nempe in S T Q.

Eſt autem motus ille diurnus in Saturno minutorum prim. 57.: in Jove minut. 54.: in Marte ferè minut. 28. Peragitur autem totus Epicycli circuitus in Saturno anno 1. diebus 13. $\frac{1}{4}$: in Jove anno 1. & diebus ferè 34.: in Marte annis duobus & diebus ferè *60*.

Sit Epicycli centrum in V, ſit autem Apogæum Epicycli medium X deſignatum per lineam rectam à centro Mundi ductam per centrum Epicy-

cli, linea medii motus erit L Z; linea verò veri motus Epicycli, ſeu medii motus Planetæ erit A *a*, & arcus ♈ B Z motus medius, arcus vero ♈ B *a* motus verus. Cùm autem linea veri loci Planetæ exiſtentis in B ſit A *y*; verus Planetæ motus erit ♈ B *y*.

Cùm autem diſtantia ab Apogæo excentrici appellari hîc quoque ſoleat, non tam anomalia aut argumentum quàm centrum Epicycli, illudque aut medium ut B Z aut verum ut B *a*. Hîc etiam argumentum dicitur diſtantia Planetæ ab Apogæo Epicycli medium à medio, ut arcus X B, verum à vero, ut arcus Y B.

Æquatio centri ſeu proſtaphæreſis, arcus videlicet *a* ♈ minuta proportionalia ex diverſitate apparente diametri Epicicli, & tempus quo æquationes ſunt aut nullæ, aut maximæ, & quo addendæ aut ſubtrahendæ & ſimilia, eodem modo hîc accipiuntur, quæ in Lunâ ut ex ſolâ figuræ inſpectione facile poteſt intelligi.

Non eſt exiſtimandum, cùm Epicyclus illiuſvè centrum ex G pervenit ad V Planetam eſſe promotum per ſuperficiem Epicycli ex R aut Y in B tantùm, & cùm ad H in *s* & cùm ad I in *e* ſiquidem priuſquam Epicyclus Saturni v. g. pervenerit ex G in I ipſe Planeta percurrit totum Epicyclum proximè quindecies. Quamobrem Planeta eo fine in iis locis tantum depictus eſt, ac præterea in Z cùm Epicyclus pervenit ad *i i*. Ut mox dicta intelligantur & ut præterea perſpiciatur quomodò, cùm Epicyclus pervenit ad I. Planeta eſſe poſſit in Perigæo Epicycli & excentrici ſimul, conſideranda hîc eſt conſenſio revolutionis cujuſlibet ſuperiorum Planetarum per periphæriam Epicycli cum Sole. Siquidem ea revolutio completur præcisè tanto tempore, quantum intercedit ab unâ conjunctione mediâ cum Sole ad aliam, adeout in omni conjunctione mediâ Planeta exiſtat in Apogæo medio Epicycli & in omni oppoſitione ſit in Perigæo, ſicque tantùm diſtet Planeta ab Apogæo medio Epicycli, quantùm linea medii motus Solis à lineâ medii motus Planetæ, ac proinde ſubtrahendo medium motum Planetæ ex medio motu Solis, argumentum medium Planetæ remaneat.

XXXVI. Conſenſio revolutionum ſuperiorum Planetarũ cũ Solis revolutionibus.

Ex his intelligitur quantò tardiùs centrum Epicycli circuit excentricum veluti in Saturno, tantò celeriùs Planetam revolvi in Epicyclo, aut illius periphæriam percurrere, quià Sol citiùs aſſequitur eum Planetam, qui tardiùs percurrit Zodiacum, ex dictis etiam intelligitur motum medium Planetæ junctum ejus motui in Epicyclo æquari medio motus Solis.

Tres ſuperiores Planetæ habent duplicem latitudinem, alteram, quæ illis contingit propter declinationem ſuperficiei deferentis ab Eclipticæ ſuperficie in oppoſitas partes, ſemper invariabili manente maximâ declinationis quantitate, ut in Lunâ.

XXXVII. Duplex latitudo Planet. ſuperiorum.

Interſectiones tamen deferentium cum Eclipticâ, quæ etiam caput & cauda Draconis appellantur, non moventur ſicut in Lunâ contra ſucceſſionem

Signorum, ſed ſecundum motum octavæ Sphæræ, ita ut auges illorum deferentium ſemper deſcribant circumferentias Eclipticæ parallelas à parte ſeptentrionali.

Quàmvis autem auges illorum Planetarum ſint ſemper ſeptentrionales, non tamen in omnibus tribus coïncidunt cum punctis maximarum latitudinum deferentium ab Eclipticâ, ſed in Marte ſolo ita ſe habet, ut aux deferentis maximè declinet ad Aquilonem ab Eclipticâ. In Saturno verò illud punctum diſtat ante augem ſui deferentis, contra ſucceſſionem Signorum gradibus 50. In Jove verò poſt augem, hoc eſt ſecundùm ſucceſſionem Signorum gradibus 20.

Altera latitudo Planetarum ſuperiorum dependet à ſuperficie planâ Epicycli, quæ aliquandò declinat à ſuperficie planâ deferentis. Movetur enim Epicyclus in latitudinem reſpectu augis veræ ipſius ſuper axe ſuo per centrum ejus & medias longitudines ducto, ita tamen, ut cùm centrum Epicycli fuerit in nodo capitis aut caudæ, aux vera Epicycli & ejus oppoſitum ſint directè in ſuperficie deferentis, & ſuperficies Epicycli in ſuperficie Eclipticæ. Poſtquam autem centrum Epicycli recedit à nodo, diameter augium ejuſdem Epicycli incipit declinare à ſuperficie deferentis, ità ut oppoſitum augis veræ Epicycli removeri incipiat à ſuperficie deferentis versùs eam partem, ad quam medietas deferentis, per quam tunc centrum incipit moveri, recedit ab Eclipticâ, & aux vera Epicycli tantumdem accedat ad partem oppoſitam & ſic continuè removentur aux & oppoſitum augis Epicycli à ſuperficie deferentis, donec centrum Epicycli pervenit ad punctum deferentis ab Eclipticâ maximè remotum, quod ſcilicet inter nodos eſt medium ibi tunc Epicycli ſuperficies cum dictâ diametro maximè declinat à deferente. Ab hoc autem loco dum receditur ſucceſſivè minuitur declinatio Epicycli à deferente, donec centrum Epicycli ad nodum alium pervenerit, in quo iterum tota ſuperficies Epicycli erit in ſuperficie Eclipticæ & diameter augium verarum in ſuperficie deferentis, unde axis ſuper quo fit motus iſte in latitudinem eſt ſemper Eclipticæ parallelus, quandiu centrum Epicycli eſt extra nodos.

Ex dictis patet corpus Planetæ ſemper, dum in ſuperiore medietate Epicycli verſatur, centro Epicycli extra nodos exiſtente, eſſe inter ſuperficies ſui deferentis & Eclipticæ. Dum verò verſatur in medietate inferiore magis diſtare ab Eclipticâ, quàm orbem deferentem ipſius. Eſt autem latitudo maxima in Saturno grad. 1. & minut. primor. 50. ferè, in Marte grad. 7.

XXXVIII. Centrum Epicycli velociùs movetur in Perigæo.

Cum centrum L Fig.28. circa quod centrum Epicycli regularitèr movetur, magis diſtet à Perigæo I quàm ab Apogæo M excentrici, manifeſtum eſt illud velociùs moveri in Perigæo. Si enim duæ rectæ in centro æquantis ſe ſecent & hinc inde protendantur versùs Perigæum & Apogæum, licet anguli ſint utrinque æquales ad verticem, quià rectarum partes versùs Perigæum protenſæ erunt longiores, majorem partem periphæriæ excentrici comprehendant, quàm rectæ protenſæ ad Apogæum, ac conſequenter major ve-

locitas eſt neceſſaria ad percurrendum ſpatium inter illas comprehenſum, quàm inter iſtas, æquali tempore.

Cum autem Planetæ corpus moveatur contra ſucceſſionem Signorum in medietate inferiore Epicycli, neceſſe eſt ut in variis medietatis illius partibus modò ſtare videatur, modò retrocedere. Stare ſcilicet videtur propè medias longitudines circumferentiæ Epicycli, retrocedere verò in parte infimâ Epicycli, in quâ maxima eſt velocitas Planetæ in antecedentia. Eò autem major eſt velocitas retroceſſionis, quò velocior eſt motus Planetæ in Epicyclo ut in Saturno, minor verò quo tardior eſt motus Planetæ in Epicyclo ut in Marte. Ad velociorem & majorem retroceſſionem confert non ſolùm velocitas abſoluta Planetæ in Epicyclo, ſed etiam reſpectiva ad velocitatem centri Epicycli, ſi enim major eſſet velocitas centri Epicycli in conſequentia, quàm Planetæ in Epicycli periphæriâ in antecedentia, nulla eſſet Planetæ retrogreſſio, ſed tantùm tardior motus in conſequentia, Planetâ occupante infimam medietatem Epicycli. Si enim v. g. Epicycli centrum I percurrat duos gradus versùs K quo tempore Planeta *e* percurrit tantùm unum gradum in periphæriâ inferiore Epicycli versùs H, verè Planeta accedit ad K uno gradu, & movebitur in conſequentia. Si verò quo tempore centrum I peragit unum gradum versùs K, Planeta *e* peragat duos gradus versùs H, retrocedet uno gradu circiter. XXXIX. Planetæ ſtationarii aut retrogradi in parte inferiore Epicycli.

ARTICULUS II.

DE THEORIA VENERIS ET MERCURII.

HI duo Planetæ in quibuſdam conveniunt cum ſuperioribus, in quibuſdam diſcrepant, quæ utrique ſunt communia, ſimul poſſunt commodè tractari. In hoc conveniunt cum ſuperioribus Planetæ inferiores, quod non ſecùs ac illi habeant excentricum & Epicyclum, ab illis diſcrepant, quod linea medii motus ipſorum nunquam diſcedat à lineâ medii motus Solis, ſed ita cùm illâ coïncidat ut Epicyclorum centra videantur lineæ medii motus Solis inſeparabiliter alligata. Hinc efficitur ut Planetæ inferiores nequeant à Sole recedere, niſi quantùm patitur Epicyclorum amplitudo, cùm Planetæ ſuperiores, quià habent diverſas medii motus lineas à Sole adeò XL. Theoria Veneris & Mercurii convenit cum aliis.

recedant,ut perveniant ad oppoſitionem v.Fig.29. in quâ Sol eſt A,Venus B, Mercurius C, linea medii motus Solis D E.

Ex hac hypotheſi ſequitur eumdem eſſe medium motum longitudinis horum Planetarum & Solis,& perpetuam eſſe illorum Planetarum conjunctionem mediam, cùm ſemper eadem ſit omnium medii motus linea. Nec enim deferri poteſt medii motus Solis linea D E in principium Virginis aut Scorpii, quin ſimul in ea loca deferantur Epicyclorum centra, cum ſint inſeparabilia ab illâ lineâ. Sequitur etiam ex hac hypotheſi quemlibet illorum Planetarum, cum Solem ſequatur, neceſſariò unum circuitum cum ipſo peragere ſub Zodiaco.

Hoc etiam his Planetis commune eſt cum ſuperioribus, ut in ſuperiore medietate Epicycli moveantur ſecundum, in inferiore verò contra ſucceſſionem Signorum; & præterea ut habeant in Epicyclo Apogæum tam verum quàm medium. In hoc verò differunt, quòd inferiores quandò verſantur tum in Apogæo tum in Perigæo Epicycli ſunt ſemper cum Sole conjuncti, ut ex ſolâ Fig. inſpectione ſatis intelligitur, quià in utroque caſu ſunt in lineâ medii motus Solis.

Cùm Veneris theoria eadem ſit quæ ſuperiorum Planetarum & conſtet ex iiſdem orbibus aut circulis Excentrico ſcilicet, Epicyclo & Æquante, eâdem Figurâ poterunt Veneris motus explicari, dummodò concipiamus, quod jam dictum eſt, centrum Epicycli transferri cum lineâ medii motus Solis, & ab eâ numquam recedere.

Mercurii vero theoria Fig.30. præter Epicyclum habet orbes quinque, quorum duo extremi FF Fig.30. ſunt excentrici ſecundum quid, ſuperficies namque convexa ſupremi & concava infimi ſunt Mundo concentricæ, concava autem ſupremi & concava infimi ſunt excentricæ Mundo, ſibi autem invicem concentricæ, & centrum earum C tantùm diſtat ab æquantis centro A quantùm centrum æquantis à centro Mundi M, & ipſum C eſt centrum parvi circuli quem centrum deferentis deſcribit, vocantur autem illi orbes deferentes augem æquantis & moventur ad motum octavæ Sphæræ ſuper axe Zodiaci.

Inter hos extremos orbes ſunt alii duo ſinguli inæqualis craſſitiei S S continentes inter ſe quintum nempe deferentem Epicyclum: ſuperficies autem convexa ſuperioris & concava inferioris idem habent cum parvo circulo centrum C, ſed concava ſuperioris & convexa inferioris una cum utrâque ſuperficie quinti orbis O P H R habent aliud centrum mobile, quod centrum deferentis dicitur.

Hi duo orbes vocantur deferentes augem excentrici, & moventur regulariter ſupra centro parvi circuli contra ſucceſſionem Signorum tali velocitate, ut præcisè in tempore quo linea medii motus Solis peragit unam revolutionem, orbes illi unam ſimiliter perficiant in partem oppoſitam & motus iſte fit ſuper axe interdum parallelo axi Zodiaci & tranſeunte per centrum parvi circuli.

Ex iſto autem horum orbium motu ſequitur ut centrum orbis deferentis Epicyclum ſimiliter in tanto tempore deſcribat circumferentiam parvi circuli, hujus verò ſemidiameter eſt æqualis rectæ ductæ à centro æquantis ad centrum Mundi, unde neceſſe eſt hanc circunferentiam tranſire per centrum æquantis.

Orbis quintus Epicyclum deferens intra hos duos poſteriores locatus movetur in longitudinem ſecundùm ſucceſſionem Signorum regulariter centrum Epicycli deferendo ſuper centro æquantis A quod quidem in medio eſt inter centrum Mundi M, & centrum parvi circuli C.

Hanc tamen habet velocitatem ut centrum Epicycli ſemel revolvatur in eo tempore, in quo ut jam dictum eſt, linea medii motus Solis unam complet revolutionem.

Ex dictis patet, ſicut in Lunâ centrum Epicycli bis in menſe Lunari percurrit deferentes augem excentrici, ita in Mercurio centrum Epicycli bis in anno peragrare deferentes augem deferentis Epicyclum. Non tamen centrum Epicycli Mercurii eſt in auge deferentis niſi ſemel. Aux enim deferentis Mercurii non movetur circulariter revolutiones circulares complendo, ſicut in Lunâ contingit, ſed propter motum centri deferentis in parvo circulo, nunc movetur ſecundum ſucceſſionem Signorum, nunc contra ſucceſſionem procedit. Habet namque limites certos quos egredi non valet ab auge æquantis recedendo, ſed ſub arcu Zodiaci comprehenſo duabus lineis à Mundi centro ad Zodiacum ductis & parvi circuli periphæriam tangentibus, continuè aſcendendo & deſcendendo volvitur ac revolvitur.

Epicyclorum centra moventur in longitudinem, ut dictum eſt, ipſi verò Planetæ moventur in Epicyclo, Venus quidem ita ut quolibet die peragat grad.1. & minut. prim.36. adeoque totam periodum abſolvat proximè intra dies 225. ſeu menſes ſeptem cum ſemiſſe.

Mercurii autem motus in Epicyclo eſt dietìm graduum 4. & minut.prim. 5. $\frac{1}{2}$ adeòque periodus ipſius abſolvitur proximè intrà dies 88. ſeu ferè intra tres menſes.

Motus latitudinis advenit Planetis duobus inferioribus partìm ex obliquitate excentrici ad Eclipticam, partìm ex inclinatione Epicycli ad deferentem Epicyclum, & ea quidem eſt utriuſque contemperatio, ut in Venere major ſit latitudo ad Boream, in Mercurio verò ad Auſtrum, & in Venere quidem interdùm latitudo perveniat ad gradus 9. in Mercurio autem non ampliùs quàm ad grad. 5.

XLI. Cõſenſio motûs Planetarũ cũ motu Solis.

Ex dictis perſpicitur quanta ſit conſenſio inter motum Solis & Planetarum inter ſe, cùm Planetæ ſuperiores occupent Apogæum quandò Soli conjunguntur, & Perigæum quandò eidem opponuntur, Planetæ verò inferiores Soli conjunguntur tum quandò ſunt in Perigæo, tum quandò ad Apogæum pervenerunt.

XLII. A ſitu ad Solẽ alii Planetæ variæ denominantur.

Planetæ etiam ſortiuntur varias denominationes à vario ſitus reſpectu ad Solem. Etenim quandò Planetæ recedunt à Sole vel Sol ab illis, dicuntur

aucti lumine, minuti verò lumine quandò accedunt ad Solem vel Sol ad eos. Dicuntur Orientales & Matutini quandò oriuntur ante Solem, Occidentales & Veſpertini quandò occidunt poſt Solem.

Orientes ortu matutino dicuntur illi, qui à radiis Solaribus exeuntes propter remotionem eorum à Sole vel Solis ab illis manè apparere incipiunt ante ortum Solis; Orientales verò ortu veſpertino dicuntur illi, qui è Solis radiis exeuntes propter eorum remotionem à Sole, Veſpere poſt Solis occaſum apparere incipiunt.

Occaſu matutino occidere dicuntur Planetæ, qui in Solis radios ingredientes propter eorum acceſſum ad Solem mane incipiunt occultari. Illi vero dicuntur occidere occaſu veſpertino qui Solis radios ingredientes propter eorum acceſſum ad Solem aut Solis ad eos veſperi incipiunt occultari.

Tres ſuperiores Planetæ nec occidunt occaſu matutino, nec oriuntur ortu verſpertino. Cùm enim ſuperiores Planetæ tardiùs moveantur quàm Sol ſecundùm ſucceſſionem Signorum, non poſſunt ad eum mane accedere, ut ſub illius radiis occultentur, quin potiùs propter velociorem Solis motum in conſequentia magis removentur à Sole aut potiùs Sol ab ipſis, eamdem ob cauſam non poſſunt oriri ortu veſpertino, quià Sol cùm velociùs moveatur in conſequentia, veſperi fit vicinior Planetis, qui poſt illum deſcendunt infra Horizontem qui conſequenter debent potiùs veſperi occidere & occultari ſub radiis Solis, qui ipſis eſt factus vicinior. Propter rationes contrarias Luna oritur ortu veſpertino, & occidit occaſu matutino, cùm enim celeriùs moveatur in conſequentia quàm Sol, exit veſperi è radiis Solaribus & mane ſe in eoſdem immergit. Venus verò & Mercurius quandò ſunt in medietate ſuperiore Epicycli & in eo illius quadrante qui eſt ultimus ſecundum ſucceſſionem Signorum, quià tunc veſperi exeunt è radiis Solaribus, oriuntur ortu veſpertino, & in priore quadrante occidunt occaſu matutino.

XLIII. Explicatio Phænomenon

Ex variis hypotheſibus aut theoriis quos hactenus expoſuimus facile eſt deducere magis admiranda quæ circa Planetas obſervantur Phænomena, ac primo quidem magnitudinis apparentis mutatio, quæ inſignis admodùm eſt in Planetis ſuperioribus neceſſariò ſequitur illorum Planetarum motum per Epicyclum. Cùm enim magnus eſt admodum Epicyclus, neceſſe eſt Planetam in ejus Perigæo verſantem cùm ibi ſit longè vicinior Terræ, longè majorem apparere, quàm in Apogæo, & adhuc illam ſpeciem augeri; ſi Epicyclus fuerit in Perigæo excentrici; quià tunc magis augetur Planetæ vicinia cum Terrâ, adeoque mirum non eſt Martem licet in conjunctione cum Sole vix æquet magnitudinem Stellæ ſecundæ magnitudinis, cùm Soli opponitur, ſi præſertim utrumque Perigæum concurrat æmulari magnitudinem Jovis & Veneris. Veneris propè Perigæum exiſtentis magnitudo ita augetur ut in ipſo meridie interdum conſpiciatur quod non accidit verſanti in Apogæo, quamvis propter intenſum ſplendorem major appareat per noctem.

Inæqualis magnitudo apparens. Martis. Veneris. Lunæ.

Lunæ in Apogæo & Perigæo minora ſunt magnitudinis apparentis diſcrimina. Etenim quandò verſatur in Perigæo tum excentrici tum Epicycli illius diameter

diameter eſt minut. prim. 31. ſecund. 6. minut. verò prim. 26. & ſecund. 36. quandò eſt in utroque Apogæo ex obſervationibus Gaſſendi, minus adhuc eſt diſcrimen magnitudinis apparentis Solis in Apogæo & in Perigæo exiſtentis; in Perigæo enim illius diameter continet minut.prim.31.ſecund.6.in Apogæo verò minut. prim.30. ſecund.12.

Ex dictis etiam manifeſtò deducitur quarè Planetæ modò tardiùs; modò velociùs Zodiaci Signa percurrant, licet in ſuis Epicyclis & excentricis æquabiliter moveantur. Etenim cùm circa unum punctum regulariter moveantur, neceſſe eſt eorum motus è quocumque alio puncto ſpectentur, apparere irregulares. Sol v.g. è Terrâ videtur inæquali velocitate percurrere Signa Zodiaci; licet in ſui excentrici periphæriâ moveatur æquali ſemper velocitate, cùm enim linea, quæ per Mundi centrum perpendiculariter ducta ad lineam Apogæi, Zodiacum bifariàm dividit, inæqualiter ſecet circulum Solis excentricum, cujus major pars eſt versùs Apogæum, minor versùs Perigæum, neceſſe eſt ſolem diuturniore tempore Signa Zodiaci versùs Apogæum poſita percurrere, in quibus dies circiter octo diutiùs verſatur, quàm in reliquis. Eſt autem Perigæum Solis in gradu circiter octavo Capricorni, Apogæum vero in gradu circiter octavo Cancri.

In Luna res aliter ſe habet. Cùm enim centrum Epicycli hujus Planetæ moveatur regularitèr circà centrum Mundi, quod vicinius eſt Perigæo quàm Apogæo, neceſſe eſt illius motum eſſe velociorem ad partes Apogæi, ubi duæ rectæ in Mundi centro ſe interſecantes majus in Zodiaco ſpatium comprehendunt quàm versùs Perigæum; hinc efficitur, ut Luna, quæ motu medio dietìm conficit gradus circiter tredecim, aliquandò conficiat gradus 11. tantum, aliquandò plus quàm 15. percurrere videatur.

Reliqui Planetæ, quià moventur regulariter circa circulorum Æquantium centra, quæ viciniora ſunt Apogæo, quàm centrum Mundi, neceſſe eſt ut nobis videantur tardiùs moveri circa Apogæum quàm circa Perigæum, quandoquidem æqualibus temporibus peragunt minora ſpatia circa Apogæum quam circa perigæum apparenter ſcilicet.

XLIV. Explicatur directio ſtatio, & retroceſſio Planetarum.

Quià tres ſuperiores Planetæ Venus & Mercurius celeriùs moventur in Periphæriâ Epicycli, quàm centrum Epicycli ipſorum in excentrico, illis accidit, ut modò videantur directi, modò ſtationarii, modò retrogradi.

Directi dicuntur quandò ſecundum Signorum ſucceſſionem progredi videntur, quod illis accidit quandò verſantur in parte Epicycli ad Apogæum ſpectante, quià in illâ motus Planetarum conſpirat cum centro Epicycli in conſequentia, & ſic velociùs moventur ſecundum ſucceſſionem Signorum. Planeta dicitur retrogradus, quandò eam Epicycli partem percurrit, in quâ majora ſpatia peragit contra ſucceſſionem Signorum, quàm centrum Epicycli in partes oppoſitas, ſeu ſecundum ſucceſſionem Signorum, quod accidit, cùm Planeta verſatur in parte inferiore Epicycli. Movetur autem Planeta eo celeriùs ſecundum ſucceſſionem Signorum quo vicinior eſt Apogæo, quià tunc magis directè movetur in conſequentia quàm in partibus ab Apogæo re-

motioribus, in quibus percurrit viam, quæ magis declinat à periphæriâ excentrici. Ob eaſdem rationes quo Planeta eſt vicinior Perigæo Epicycli, eo velocior apparet illius motus in antecedentia, minus celeriter tamen ſemper Planeta movetur in antecedentia etiam quandò exiſtit in Perigæo Epicycli quàm in conſequentia, quandò eſt in Apogæo, cujus diverſitatis ratio eſt, quià motus centri Epicycli adjungitur motui Planetæ exiſtentis in Apogæo aut propè ipſum, & ſubducitur de motu Planetæ exiſtentis in Perigæo Epicycli. Unde deducitur Planetam non poſſe retrogredi, ſi motus centri Epicycli ſit velocior motu Planetæ in periphætiâ Epicycli, ſed tantùm tardiùs moveri in conſequentia quod obſervare licet in Lunâ.

Stationarius dicitur Planeta quandò per aliquod tempus eumdem locum inter Stellas fixas occupare videtur, quod accidit quandò Planeta deſcendendo ab Apogæo versùs Perigæum proximus eſt illi loco, in quo incipit fieri retrogradus, & quandò aſcendendo à Perigæo ad Apogæum, ad eum locum acceſſit, in quo incipit eſſe directus. Illa ſtatio vocatur prima, hæc vero ſecunda.

Dicuntur autem, aut videntur ſtare Planetæ non quod reverâ non moveantur, cum eorum motus in periphæriâ Epicycli ſit æquabilis, ſed quià in locis ſtationum non percipitur eorum motus cùm fiat non tranſversìm, ſed ferè in lineâ rectâ ab oculo ſpectatoris ducta, quæ omnia clariùs intelligentur, ſi inſpiciatur Fig.31. in quâ ſit centrum Mundi A Zodiacus & Signa ſuccedentia B C D excentricus E F G Epicyclus H K I L ejus centrum F, cùm Epicli Apogæum H movetur ex C versùs D, manifeſtum eſt motum Planetæ ibi exiſtentis conſpirare cum motu centri Epicycli & Planetam velociùs moveri, quàm ſi ſolus moveretur, quieſcente centro Epicycli, aut ſi ſolo Epicycli motu transferretur. Cùm verò Epicycli perigæum I moveatur versùs E & moveatur velociùs quàm centrum Epicycli in partes oppoſitas manifeſtum eſt Planetam exiſtentem in I retrocedere & moveri in antecedentia. Cùm verò Planeta eſt propè puncta in quibus rectæ A B & A D tangunt Epicyclum manifeſtum eſt motum Planetæ per Epicyclum parum aut nihil detrahere de motu centri Epicycli & poſtquam paulò magis proceſſum eſt versùs centrum Mundi aut versùs Perigæum Epicycli tantùm præcisè eſſe motum Planetæ in antecedentia, quantus eſt motus centri Epicycli in conſequentia, atque adeo Planetam videri ſtare cùm quantum proprio motu progreditur in antecedentia, tantundem motu Epicycli transferatur in conſequentia. Ultra verò puncta contactus versùs Apogæum quantulumcumque ſit Planetæ motus adjungitur motui centri Epicycli & conſequenter Planeta fertur in conſequentia tum motu proprio tum motu Epicycli & vocatur directus.

Ex his facilè deducitur arcum retrogradationis, qui eſt arcus Epicycli à puncto primæ ſtationis, in quo incipit retroceſſio per oppoſitum augis Epicycli ad punctum ſecundæ ſtationis, in quo deſinit retroceſſio, deducitur inquam, illum arcum eò eſſe minorem, quò motus centri Epicycli per excentricum magis detrahit de motu Planetæ in Periphæriâ Epicycli; hinc enim fit ut

motus Planetæ tardiùs ſuperet motum centri Epicycli, cùm ſcilicet Planeta eſt factus vicinior puncto I oppoſito augi Epicycli, in quo loco magis directè movetur in antecedentia, adeo ut ſi motus centri Epicycli ſit velocior motu Planetæ in periphæriâ Epicycli, nulla eſſe poteſt Planetæ retroceſſio, ut de Lunâ diximus. Ex his colligitur arcum directionis eò majorem eſſe, quò arcus retroceſſionis eſt minor.

Sunt præterea retroceſſionis arcus majores aut minores juxta majorem aut minorem Epicycli viciniam, ad centrum Mundi & juxta majorem aut minorem Epicycli amplitudinem, eâdem viciniâ poſitâ, primum patet ex ſolâ inſpectione Fig. 23. in quâ tangentes R K & R H à Mundi centro R ductæ, minorem periphæriæ portionem auferunt versùs I ex Epicyclo viciniore quam rectæ R D & R E versùs L ex Epicyclo remotiore. In Fig. 33. etiam tangentes R P & R T minorem periphæriæ portionem intercipiunt in magno Epicyclo P N T quàm tangentes R O & R S in minore O V S.

Ex complicatione motuum Epicycli in excentrico, & Planetæ in Epicyclo ſequitur retroceſſionem Saturni eſſe grad. 7. aut paulo majorem. Jovis grad. 10. Martis grad. 20. quandò 21. Veneris grad. 16. aut 17. Mercurii tandem interdùm grad. 11.

ARTICULUS III.

DE THEORIA OCTAVÆ SPHÆRÆ.

PRiores Aſtronomi quià motum Firmamenti ab ortu in occaſum tantùm attendebant, octava Sphæra habita fuit pro primo Mobili uſquè ad tempora Hipparchi & Ptolomæi. Ex quo autem illi Aſtronomi & poſt eos alii alios in Firmamento motus obſervaverunt, alia mobilia priora ſtatuenda eſſe putaverunt, quorum ope varii illi motus perficerentur explicarenturque. XLV. Theoriâ octavæ Sphæræ explicatur.

Notiſſimus itaque & primus obſervatus eſt motus diurnus, quo Stellæ fixæ circa axem Mundi revolvuntur ab ortu in occaſum. Secundus eſt ille quo Stellæ moventur ſecundum ſucceſſionem Signorum circa axem Eclipticæ. Tertius eſt motus trepidationis aut acceſſus & receſſus, quo Firmamentum non ſolùm inæqualiter, hoc eſt modò celeriùs modò tardiùs fertur in conſequentia, ſed etiam interdum, ut quibuſdam viſum eſt, retrocedit in antece-

dentia, & ſimul Ecliptica octavæ Sphæræ modò magis modò minus declinat ab Æquatore. Obſervata ſiquidem prohibetur inæqualitas in motu Stellarum ſecundùm ſucceſſionem Signorum, & maxima Solis declinatio nunc viſa eſt major, nunc minor. Hæc enim Ptolomei temporibus & paulò ante erat grad. 23. & minut. prim. 52. quæ deinceps ita decrevit, ut minima viſa fuerit eſſe grad. 23. & minut. prim. 28.

Singuli illi motus ſingulis mobilibus fuere tributi. Ac quidèm motu in conſequentia tribuitur nonæ Sphæræ, quæ vocatur ſecundum Mobile, aliquibus Cryſtallinum primum. Motus diurnus qui fit ab ortu in occaſum tributus fuit Sphæræ decimæ, quæ Cryſtallinum ſecundum aut primum Mobile appellatur, motus trepidationis creditus fuit proprius octavæ Sphæræ.

Statuerunt ſcilicet Eclipticam tum in nonâ tum in decimâ Sphærâ eſſe immobilem. In Sphærâ verò octavâ moveri & ita eſſe alligatam in periphæriâ duorum circulorum, circa puncta Æquinoctialia nonæ Sphæræ deſcriptorum, ut illis connectatur per duo ſuæ periphæriæ puncta diametraliter oppoſita, ex quorum motu duplex oritur irregularitas in motu Eclipticæ. Hæc poſtrema quamvis ſint admodùm intricata poterunt tamen ex ſubjectâ Fig. 34. 33. ſatis perſpicuè intelligi.

Sit itaque A B C D Ecliptica nonæ Sphæræ. Sint autem A & C initia Arietis & Libræ ejuſdem nonæ Sphæræ. Circa illa ſint deſcripti circuli E F G H & I K L M: in altero circulorum E ſit principium Arietis octavæ Sphæræ. I verò ſit principium Libræ ejuſdem, ita ut E vergat ad Boream; I vero ad Auſtrum; oportet enim concipere hos circulos perpendiculares ad Eclipticam, & ſic intelligitur quomodò puncta E & I ſint diametraliter oppoſita, cùm à punctis diametraliter oppoſitis æqualiter declinent unum ad Auſtrum, alterum ad Boream. Inde ſequitur Eclipticam nonæ & octavæ Sphæræ ſe mutuò bifariàm ſecare in principiis Cancri & in principiis Capricorni.

Si principium Arietis octavæ Sphæræ moveatur, ab E versùs F neceſſe erit caput Libræ ejuſdem moveri ab I versùs M & ſtatim poſt primum diſceſſum ab illis punctis Eclipticam octavæ Sphæræ non ſecare ampliùs principiis Cancri & Capricorni Eclipticam nonæ Sphæræ in principiis Cancri & Capricorni ſed paulo ulteriùs. Cùm autem octavæ Sphæræ caput Arietis pervenerit ad punctum F & caput Capricorni ad punctum M ambæ Eclipticæ coïncident & capita Cancri octavæ & nonæ Sphæræ, & capita item Capricorni diſtabunt inter ſe ſemidiametro parvi circuli, ut per ſe patet. Cùm verò caput Arietis octavæ Sphæræ movebitur ab F in G & caput Capricorni ab M in L ſtatim Ecliptica octavæ Sphæræ incipiet ſecare Eclipticam nonæ, & principium Cancri & Capricorni illius ſenſim accedent ad principia Cancri & Capricorni iſtius, quæ attingent, cùm principia Arietis & Libræ octavæ Sphæræ pervenerint ad puncta G & L & ſenſim iterum recedent, donec capita Arietis & Li-

bræ octavæ Sphæræ pervenerint ad H & K, & tunc iterùm ambæ Eclipticæ coïncident.

His ita poſitis manifeſtum eſt, cùm principia Arietis & Libræ octavæ Sphæræ moventur ab H in E F & à K in I M motum ſecundùm ſucceſſionem Signorum accelerari in octavâ Sphærâ, quiâ motus circulorum cum illo conſpirat, quandò verò motus fit ab F in G H & ab M in L K motum ſecundùm ſucceſſionem Signorum eſſe tardiorem, quiâ motus circulorum illi adverſatur, aut etiam octavam Sphæram retrocedere præſertìm quandò principia Arietis & Libræ octavæ Sphæræ verſantur in circellorum punctis G & L, in quibus illorum motus contra ſucceſſionem Signorum eſt velocior ut per ſe patet.

Ex his etiam deducitur Æquinoctialem ſecari ab Eclipticâ octavæ Sphæræ nunc ante, nunc poſt puncta Æquinoctialia nonæ, & hinc induci quamdam præceſſionem & retroceſſionem Æquinoctiorum. Denique ex his deducitur declinationem Eclipticæ octavæ Sphæræ modò augeri modò minui.

Motus autem octavæ Sphæræ ſecundum ſucceſſionem Signorum peragitur tardiſſimè ſuper Polos Eclipticæ; cùm ex obſervationibus Ptolomæi unum tantùm gradum peragat ſpatio annorum centum & circuitum integrum intra 36. annorum millia, attamèn à Ptolomæi temporibus viſum eſt unum gradum confici annis 70. & totum circuitum 25. millibus annorum.

Motus autem acceſſus & receſſus duplici libratione ſeu itu reditu-que ab ortu ad occaſum & ab occaſu ad ortum perficitur annis 1700. fit autem progreſſus ille tum eundo tum redeundo per gradus duos cum triente, tanta enim eſt diameter circellorum memoratorum.

Summa illa motuum tarditas non mediocrem inducit difficultatem in obſervandis tùm Æquinoctiorum retroceſſionibus, tum mutationibus in obliquitate Eclipticæ ad Æquatorem. Unde efficitur, ut eorum nonnulla in dubium apud quoſdam revocentur. Certè re immutatâ in apparentiis levis mutatio poteſt contingere, non modò reſpectu diverſorum, ſed etiam reſpectu ejuſdem, ſi inæqualis ſit in obſervando diligentia, aut inſtrumenta diverſa & non æqualiter bene elaborata adhibeantur, qui de hiſce plura volet videat Gaſſendum, Purbarchium alioſque, qui hanc materiam ex profeſſo tractaverunt.

Quamvis in hypotheſi Ptolomaïcâ, quæ in tribus hiſce poſterioribus Diſputationibus fuit expoſita, ingens videatur induci confuſio propter tot circulorum concentricorum excentricorumque ac de utriſque participantium & Epicyclorum complicationem, & propter mobilium multiplicitatem à quibus licet remotis, Planetarum orbes ipſumque Firmamentum tam variis modis cientur. Quamvis, inquam, ex his omnibus magna videatur oriri confuſio, ex iis tamen arguitur veterum Aſtronomorum inſignis diligentia & ſolertia ſingularis. Etenim nonniſi ſedulâ diuturnâque operâ po-

tuerunt tot & tam varii Siderum motus obſervari , nec niſi à viris in Matheſi exercitatiſſimis & eximio ingenii acumine præditis , potuerunt excogitari regulares tot circulorum & linearum motus, ex quorum conjunctione in apparentibus Planetarum lationibus tot & tam variæ anomaliæ orirentur , & ex quibus præterea in quo Firmamenti loco datâ horâ au minuto poſt multa ſæcula futurus ſit quilibet , Planeta quique futuri ſint Planetarum inter ſe aſpectus deduci poſſit nullo aut ſaltem levi errore.

Quod atinet ad varia mobilia , credibile eſt ea fuiſſe excogitata ut ſuppoſito in ſingulis motu quodam regulari , Planetarum in ſuis lationibus anomalia faciliùs intelligeretur , poſſentque eorum loca & ſemitæ deſignari. Sic ſolent Geometræ corporum motum per lineas curvas , imaginario linearum rectarum ſe mutuò interſecantium motu determinare. Vix autem credibile eſt Viros ſapientiſſimos , qui tantùm Planetarum ſemitas & motuum celeritatem inquirebant ad illius cauſam efficientem attendiſſe , quàm benè noverant non poſſe movere cum ſupponatur à mobili remota niſi illud impellat per medium idoneum , quale hic nullum reperitur.

DISPUTATIO VI.
DE
SYSTEMATE
MUNDI
EX SENTENTIIS RECENTIORUM
PHILOSOPHORUM
ET
ASTRONOMORUM.

DUæ celebriores ſunt circa Mundi ſyſtema recentiorum Philoſophorum ſententiæ, quorum præcipui autores aut Patroni fuerunt Copernicus & Tycho Brahæus. Ea propter hæc Diſputatio dividetur in duas Sectiones, in quarum alterâ Copernicanum, in alterâ Tychonicum ſyſtema exponemus ſubjiciemuſque illarum opinionum cenſuram.

I. Duæ ſunt circa Mundi Syſtema celebriores Recētiorum ſentētiæ.

SECTIO I.

DE

MUNDI SYSTEMATE COPERNICANO.

IN hac Sectione poſtquam oſtenderimus quibus rationibus inducti fuerunt Copernicani ad rejiciendum ſyſtema Ptolemaïcum, exponemus quem inter ſe orbes Cœleſtes & Stellæ ac Planetæ ſitum obtineant, in hypotheſi Copernici, referemuſque rationes quibus eam confirmare & varias objectiones refellere nituntur illius defenſores.

ARTICULUS I.

DE REPUGNANTIA SYSTEMATIS Ptolemaïci.

II. Syſtema Ptolemaïcum poteſt ſufficere Aſtronomo calculatori nõ tamẽ Phyſico.

QUamvis Aſtronomia generalis nihil deſiderare poſſe videatur in ſyſtemate Ptolemaïco, cum inſtituto juxta illius hypotheſes motuum corporum Cæleſtium computo, Planetarum in Firmamento loca, & varii illorum inter ſe aſpectus & poſitus in dato quovis tempore exactè aut ſine magno errore poſſint inveniri, quamvis, inquam, in Aſtronomiâ generali nihil

nihil ultra videatur deſiderari poſſe ad computum; in his tamen non conquieſcunt Philoſophi, qui accuratiùs veras eorum, quæ apparent cauſas exquirunt. Hi ſeveriore examine omnia perpendentes non modò explicatu difficile eſſe ſyſtema Ptolemaïcum, ſed etiam naturæ legibus omninò repugnare variis argumentis evinci contendunt.

III. Orbium Cœleſtium ſoliditas repugnat lucis tranſmiſſioni in ſententiâ Recentiorum.

Ac primò quidem orbium Cœleſtium ſoliditatem non poſſe cum Phænomenis conſiſtere demonſtrari putant ex lucis per immenſa Cœlorum ſpatia propagatione. Etenim, inquiunt, ut ſuprà notavimus, corpora omnia, ſi excipiatur illud, quod ex Materiâ Ætherea & Globulosâ componitur, in magnâ craſſitie, aut profunditate quandam induunt opacitatem, ut obſervare licet in cryſtallo limpidiſſimâ, & in ipſo aëre, ac conſequenter neceſſe eſt omnem Siderum lucem in immensâ Cœlorum profunditate penitùs intercipi. Hujus effectus cauſa eſt, quià corporum pori in longo ſpatio nequeunt ita eſſe recti, ut nullus lucis radius in partes ſolidas impingat, & reflectatur, deflectaturve à viâ rectâ. Hac radiorum reflectione aut deflectione à rectâ, quâ pergebant viâ, efficitur ut lux in corporibus maximè perſpicuis ad latera hinc inde diſpergatur, & conſequenter ut longo progreſſu adeò evadat debilis, ut videatur penitùs evanuiſſe, & nullum ſui ſenſum inferat.

IV. Et Planetarũ ad Terram acceſſus & receſſus.

Orbium Cœleſtium ſoliditatem evertit manifeſtò magnus ille Planetarum ſuperiorum, cùm in Perigæis ſuis verſantur, ad Terram acceſſus. Nequeunt enim illi Planetæ eſſe adeò Terræ vicini, quin in orbes aliorum Planetarum penetrent, Mars v. g. Perigæus Terræ vicinior apparet quàm Sol, quod fieri nequit quin Mars orbem illum in quo Sol circumfertur perrumpat.

V. Cœlorũ fluiditatẽ probat aſperitas in ſuperficie Planetarũ & Stellæ quæ modò ſunt cõſpicuę, modò evaneſcunt.

Contendunt etiam Recentiores Philoſophi cum orbium Cœleſtium ſoliditate nequaquàm conſiſtere ea, quæ hoc ſæculo circa Planetas obſervarunt Aſtronomi. Etenim Planetæ Martis & Jovis, quorum ſuperficies ſunt aſperæ, & inæquales, ut ex eorum maculis evincitur, ſi in orbe ſolido eſſent immerſi, non poſſent circa proprium axem revolvi, nec illorum maculæ ab ortu in occaſum circa eundem axem moveri. Eamdem ob cauſam impoſſibilis eſſet Satellitum Jovis circa illum Planetam revolutio. Si Firmamentum ſit ſolidum nequit explicari, quomodò in eo quædam Stellæ ſenſim minui videantur, & tandem evaneſcant, & poſt certum temporis intervallum iterùm appareant, & ſenſim ad certos incrementi terminos augeri videantur, ut iterùm fiant inconſpicuæ. Quæ omnia in ſuo Syſtemate facilè explicari aiunt Copernicani & à cauſis manifeſtis deduci.

VI. Et quæ circa Venerem & Mercuriũ obſervãtur Phænomena.

Ptolemaïci Syſtematis repugnantiam non minùs manifeſtò demonſtrant, quæ circa Mercurium & Venerem obſervantur Phænomena, quàm ea quæ mòx fuere recenſita. Etenim in Venere Apogæâ, & Perigæâ magnitudinis, & parallaxis diſcrimina ſunt adeò magna, ut neceſſe ſit Planetam illum eſſe Terræ modò viciniorẽ modò remotiorem Sole, quod adhuç certiùs evincitur ex variis illius Planetæ phaſibus, quas ope Teleſcopii Recentiores obſervarunt. Iſte enim Planeta, quandò in alterâ cum Sole conjunctione aut propè illam verſatur, toto

orbe fulget, & minorem videtur habere Diametrum; in alterâ verò conjunctione apparet corniculatus exiguâ tantùm parte hemiſphærii ad nos converſi, à Sole illuſtratâ, & lucem ad nos reflectente. Tunc etiam major apparet illius Planetæ diameter. In mediâ diſtantiâ à terrâ, ſeu cum eſt à Sole versùs orientem aut occidentem maximè remotus, apparet biſectus, & ſic in reliquis ad Solem & nos ſitibus. Quod ad terram ſpectat illius hemiſphærium modò majore, modò minore ſui parte nobis ſplendere videtur, adeò exactè varias Lunæ phaſes æmuletur.

Eædem mutationes accidunt Mercurio, quamvis non liceat eas facilè obſervare, quia iſte Planeta ferè ſemper radiis ſolaribus ita eſt immerſus, ut nequeat perſpici.

VII.
Et quæ circa Lunam & Firmamentum.

Præterea licet ad inſtituendum calculum motus Lunæ v. g. in periphæriâ ſui Epicycli non ineptè ſuppoſuerint Ptolemaici quâlibet die centrum Lunæ recedere ab auge mediâ Epicycli ſpatio graduum 13. & minut.prim. 4. ferè, undè cùm aux mēdia Epicycli ſitum mutet, ſequitur Lunæ motum in periphæriâ Epicycli non eſſe Æquabilem, ſed modò tardiorem, modò celeriorem, quamvis, inquam, id non malè ſuppoſitum fuerit ad calculum inſtituendum, ejus tamen inæqualitatis cauſam aſſignare eſt impoſſibile in Syſtemate Ptolemaico. Nec minùs difficile eſt dicere quâ vi Firmamentum circa axem Eclypticæ aliquandò celeriùs moveatur ſecundùm ſucceſſionem ſignorum, aliquando tardiùs. Inexplicabile etiam eſſe dicunt quomodò primum mobile circumagit ab ortu in occaſum Planetarum orbes quos non tangit.

VIII.
Syſtema Ptolemaicū repugnat rationi.

Non modò rejiciendum eſſe aïunt Syſtema Ptolemaicum, quia Phænomenon quæ mox recenſuimus cauſæ in eo nequeunt reperiri, ſed etiam quia à ſummâ conditoris ſapientiâ eſt maximè alienum. Etenim inquiunt, Recentiores Philoſophi præſtantiſſima Dei arte facta, non agentium aut mediorū à quibus dependent multitudine, ſed opificii excellentiâ, & ſolerti ſimplicitate ſunt admiranda. In hoc potiſſimum artificis ſapientiam elucere aïunt, ſi minimo temporis diſpendio, ſi minimo potentiæ conatu, & rerum numero res faciat magnas, & ſtupendas. Undè receptum eſt apud Philoſophos axioma Deum & Naturam odiſſe ſuperflua, & non facere per plura id, quod fieri poteſt per pauciora. Varia autem inquiunt, quæ ſuſpicimus Phænomena in ortu & occaſu Siderum, in viciſſitudinibus tempeſtatum, in celeritate, tarditate, ſtatione, ac retroceſſione Planetarum, non modò facilè explicantur Sole in centro mundi conſtituto, & Planetis circa ipſum delatis, ſed etiam illorum omnium cauſæ manifeſtò reperiuntur in Syſtemate Copernicano, quod patebit ex iis quæ dicentur inferius, undè inferunt hoc Syſtema eſſe verum, non Ptolemaicum.

IX.
Melius eſſe aïunt Recentiores terram moveri quàm Cœlum.

Si plurium corporum ſitus adinvicem certus eſt inducendus parvo exiguī alicujus corporis motu, aut magnâ plurium majorumque corporum tranſlatione, movebit procul dubio Sapiens Artifex parvum, ad locum idoneum. Si enim ſecùs faceret ſuâ abuteretur virtute, infringeretque leges debitæ

proportionis inter cauſam, & effectum, quæ magna in parvo opere molimina non patiuntur. Mutari autem eodem modò ſitûs reſpectum inter Firmamentum & terræ ſuperficiem, ſivè immenſa Cœlorum moles integrum circa terram circuitum peragat, ſivè terræ globus ſemèl circa proprium axem revolvatur eſt manifeſtum, ergo Sapiens illorum motuum Moderator terram circa ipſius axem revolvet, non immenſam Cœlorum molem. A ratione alienum eſſe Syſtema Ptolemaicum potiſſimùm evincitur ex eò, quod novorũ quæ aliquandò obſervantur Phænomenon cauſæ in eo non reperiuntur; adeò ut ad eorum explicationem cogantur Philoſophi, novas excogitare Hypotheſes, quæ ut plurimùm cum prioribus non benè conveniunt.

X. Nec poſſe concipi quomodò terra conſiſtat ſine motu.

Ad hæc inquiunt, impoſſibile eſt terram ſtare in medio Mundi eo modo, quo communiter intelligunt, dum Cœleſtia corpora circa ipſam motu citatiſſimo revolvuntur, quo neceſſe eſt contenta omnia circumagi, ut videmus vaſe circa proprium axem circumacto liquorem in eo contentum eodem modo revolvi, quamvis minùs celeriter. Neceſſe eſt itaque ignem, æthera, aërem, & quæcumque alia liquida Cœli complexu continentur cum illo rotari & terram circa proprium axem revolvi. Nec objici poteſt terræ gravitas, cùm aëris circa terram acti niſus gravitati non adverſetur. Nec enim in id impenditur aëris aut ætheris impulſus, ut terræ partes à centro abducat, ſed ut terræ globum circa ejus axem revolvat, cui impulſioni nequaquam obſiſtit gravitas, ac conſequenter nulla eſt exigua adeò virtus, quæ non valeat totam terræ molem, & quancumque majorem in liquido ſuſpenſam circa proprium axem revolvere. Adeòque qui terram ſtatuunt immotam in centro Mundi ad perpetuum miraculum recurrant oportet, quo terra conſiſtat & contra corporum impellentium conatus obnitatur.

Rejecto his aliiſque argumentis Syſtemate Ptolemaico ſuum commendant Copernicani eximiâ ſimplicitate, & quod in eo omnium Phænomenon cauſæ naturales facilè reperiantur, & videantur menti rem attentè conſideranti ſe ultrò ſiſtere. Futilia autem eſſe Ptolemaicorum adverſus ipſos argumenta facili eorum ſolutione commonſtrant, de quibus inferiùs dicemus poſtquam expoſuerimus Syſtema Copernicanum.

ARTICULUS II.

EXPONITUR SYSTEMA MUNDI Copernicanum.

XI. Opinio de terræ motu non eſt nova.

Quamvis Recentiorum Philoſophorum eſſe dicatur celeberrima de motu terræ opinio, non eſt tamen nova ſed antiquiſſima. Eam enim Pythagoras, ejuſque diſcipuli propugnaverunt, quamvis in ſtatuendo terræ motu inter ſe non conſenſerint. Alii enim exiſtimabant terræ Globum in mundi centro ſemper conſiſtere, & circa proprium axem ſpatio horarum 24. ſemel revolvi ab occaſu in ortum, & ſic perimi motum Cœlorum ab ortu in occaſum, cujus tamen apparentia ſequitur diurnum terræ motum, fallaciam adjuvante opinione præconceptâ de immobilitate terræ, cujus motum, quia illi inſiſtimus, nequimus ſenſu deprehendere, ſicut qui in medio mari navi vehitur nequit ex mutato aliarum navium ad ſe ſitus reſpectu dignoſcere an navis, in quâ vehitur, an aliæ moveantur. Hanc ſententiam tenuerunt Ecphantus, Pythagoræus, Meraclides ponticus, Plato junior, aliique, qui Cœleſtibus corporibus motum tantùm diurnum adimebant, ſtellis verò Planetiſque eas concedebant lationes, quæ illorum propriæ eſſe dicuntur, & quibus ſecundum ſucceſſionem ſignorum moventur celeritate inæquali, undè oritur tanta aſpectuum varietas inter Planetas &c.

XII. Non poteſt terra in centro Mundi moveri circa proprium axem Cœlo ſtante.

Illi quidem Philoſophi loquuntur congruenter axiomati ſuperiùs allegato, quo natura dicitur odiſſe ſuperflua, & omnia moliri minore quâ poteſt operâ, & agentibus paucioribus; Congruenter inquam illi Axiomati, ut parcant rapidiſſimo immenſæ molis Cœlorum motui, videntur rectè ſtatuiſſe, terræ Globum, qui ad Cœleſtia corpora comparatus eſt inſtar puncti, circa proprium axem ſpatio 24. horarum revolvi. Verùm, qui maximus eſt error in Philoſophiâ, cauſam à quâ terra rotari poſſit non aſſignarunt, nec eam poteſt quiſquam in hac rerum naturâ reperire. Imò licet Deus quando Mundum condidit, terræ, motum vertiginis indidiſſet motu illo ambientibus corporibus communicato debuiſſet jam pridem terra quieſcere, aut ambientia corpora ita eſſent in illius motus conſenſum adducta juxta leges

motus, ut deindè idem futurus eſſet ſitùs reſpectus inter terram, & reliqua corpora, aut ſaltem continua fuiſſet diminutio vertiginis Globi terreni, ut experientiâ comprobatur in iis quæ in liquido circumaguntur. Hæ inquam mutationes factæ eſſent in illo terræ motu, niſi Deus contra generales, quas ſtatuit in hoc univerſo leges, omnem motûs terræ communicationem impediviſſet, quam exceptionem non facilè admiſiſſent Veteres illi Philoſophi.

Præterea eandem ſententiam non parùm infirmant motus varii corporum Cœleſtium, quorum in eâ Hypotheſi cauſa veroſimilis nulla ſtatui poteſt. Ea propter paucos habuit aſſertores illa ſententia, eamque abjecit Plato ſenior & ſapientior factus.

XIII. Syſtema Copernicanū eſt antiquum, & à Pythagoricis fuit propagatum.

Celebrius itaque fuit aliud Syſtema, in quo Sol tanquam Mundi lares & focus medium occupat, ſtellæ fixæ in ambitu manent immotæ, Planetæ & terra, quæ inter Planetas cenſetur in ampliſſimo iſto, quod inter Solem & ſtellas expanditur, ſpatio circumferuntur circa commune centrum. Et terra quidem duplici motu cietur, quorum altero circa Solem circumducitur, altero circa proprium centrum revolvitur. Præcipui illius ſententiæ defenſores inter veteres fuere Plato ſenior factus, Philolæus, Seleucus Mathematicus, Hicetas, Ariſtarchus Samius. Hic quod eam opinionem tueretur ab aliquo adverſariorum accuſatus fuit violatæ religionis apud Areopagitas, in hoc Anaxagoræ ſimilis, ſed meliore fortunâ abſolutus fuit, hinc fortè incuſſo philoſophantibus metu, pauca primum illius opinionis mentio fuit, altum deindè ſilentium, & tandem oblivio ſequuta ſunt, ita ut per multa ſæcula penitùs viſa fuerit extincta.

XIV. Quod oblivioni traditum revocavit Copernicus & illud illuſtraverunt Galilæus, & Carteſius.

Eam tandem ſententiam duobus ab hinc ſæculis ſuſcitavit Nicolaus Copernicus Canonicus Turonenſis, & quia illam novis inventis auxit, illuſtravitque variis demonſtrationibus ſecundâ veluti generatione, & nutritione habitus eſt illius parens, & quod iterùm in lucem revocaverat Syſtema vocatum eſt Copernicanum. Syſtematis illius defenſionem ſuſceperunt Aſtronomi & Philoſophi celeberrimi Keplerus, Lansbergius aliique, inter quos præcipuam laudem promeruit Galilæus Magni Hetruriæ ducis Mathematicus. Is enim ſui Teleſcopii ope multa in cœlis detexit, quæ non parùm illam ſententiam confirmare videntur, multaſque adjecit demonſtrationes ex Phyſicæ, & ex Aſtronomiæ ſcientiæ principiis deductas. Poſtremùm Carteſius ſuas rerum naturalium hypotheſes ita huic Syſtemati accomodavit, ut ex iis omnia, quæ in hoc Mundo aſpectabili obſervantur, Phænomena manifeſtò deducere ſe poſſe putet, & quia omnia inter ſe exactiſſimè ſine ullâ repugnantiæ ſuſpicione conſentiunt in hoc Syſtemate, ſine fallaciæ formidine id admitti poſſe contendit. Ut autem eâ quâ opus eſt ἀκριβείᾳ illa omnia poſſint expendi, videndum prius eſt, qualis ſit ordo, & ſitus majorum corporum inter ſe in hoc Syſtemate, & qualis motus.

XV. Exponuntur ſitus Cœleſtiū corporum in SyſtemateCopernicano.

Ut hæc omnia explicari faciliùs poſſint ponenda eſt ob oculos figura 35. in quâ ſol occupat medium. Proximus illi circumjectus eſt orbis Mercurii ☿;

illum ambit orbis Veneris ♀; illa omnia complectitur orbis, in quo terra verſatur cum Lunâ aſſeclâ inſeparabili, quæ circa illam movetur modò majore modò minore diſtantiâ. Poſt ſequuntur orbes Martis ♂, Jovis ♃, & Saturni ♄, quorum poſteriores complectuntur priores omnes. Jovi circumjecti ſunt orbes minores quatuor, in quibus minores Planetæ ſatellites Jovis dicti moventur. Saturnus etiàm tribus minoribus orbibus eſt incluſus, in quibus minores Planetæ circumferuntur.

Poſt orbes Planetarum ſequitur firmamentum ſeu immenſum illud ſpatium undiquè orbi Saturni circumfuſum in quo ſtellæ ſunt longè latèque nullo certo ordine diſperſæ. Volunt autem Carteſiani ſingulas ſtellas eſſe totidem Soles & quamlibet occupare centrum alterius veluti mundi, aut Syſtematis quod ſuos habet Planetas, & Planetarum ſatellites, aut ſaltem habere poteſt non ſecùs ac illud in quo degimus. Volunt prætereà præter Planetas & Stellas reliquum quod immenſa Mundi ſpatia replet eſſe fluidum quoddam conſtans ex mateтiâ ſubtiliſſimâ, ſcilicet ex particulis primi & ſecundi Elementi ut loquuntur Carteſiani, quod circa Solem magni inſtar Fluminis motu rapido in verticem agitur, & Planetas circumfert, adeòque nulli ſunt orbes ſolidi quibus Planetæ ſint affixi, ſed mente tantùm deſignabiles.

XVI. Quæ corpora moventur, & quæ quieſcunt.

In hoc itaque Syſtemate duo ſupponuntur immota, Sol ſcilicet & Firmamentum ſeu Stellæ fixæ. Dicuntur autem immota illa corpora non quod omni motu priventur, ſed quod è ſuis locis non excidant, licet in illis moveantur. Sol enim circa proprium axem revolvitur, ut demonſtrabitur, parique vertigine Stellas circa propria centra circumagi in eâdem Hypoſteſi ſtatuitur. Variæ itaque apparentiæ mutati ſitus abinvicem inter majora corpora dependet à motu Planetarum, qui circa Solem propter inæqualem ab eo diſtantiam inæqualibus temporibus ſuos circuitus peragunt.

XVII. Exponuntur periodi circuitus Planetarum.

Mercurii. Mercurius enim quià Soli proximus eſt, & breviorem viam percurrit, breviore etiam tempore ſuum circuitum peragit, ſcilicet intra tres menſes proximè.

Veneris. Venus quæ à Sole remotior eſt, & majorem habet orbitam, eam longiori tempore percurrit, ſcilicet menſibus 7. cum ſemiſſe.

Terræ. Terra ſeu Globus ex terrâ & aquâ compoſitus cum Atmoſphærâ, ſeu cum aëre undique circumfuſo, quià majorem orbitam præcedentibus circumdatam percurrit, ſuum circuitum longiore adhuc tempore peragit, 12. ſcilicet menſium, aut anni integri ſpatio. Quâ ratione Luna ſit perpetua telluris comes & circa ipſam revolvatur dicetur inferiùs.

Martis. Quia Martis orbita prioribus major eſt, eam percurrit iſte Planeta longiore tempore, duobus ſcilicet annis ferè.

Jovis. Jupiter qui longiùs à Sole diſtat, & circa Martis orbem circumfertur integram revolutionem peragit intra annos duodecim ferè.

Saturni. Saturnus verò Planetarum remotiſſimus à Sole ſuam orbitam percurrit

ſpatio annorum 30. ferè. Hi poſteriores Planetæ habent ſuos ſatellites, qui circa ipſos circumferuntur, ut Luna circa terram, præterea Saturnus circumdatur anrulo, de quibus dicetur inferiùs.

Intra Saturni orbem & Firmamentum ſeu Stellarum fixarum ſedes immenſum quantum libuerit ſpatium aſſumi poſſe poſtulant Copernici ſectatores, 1°. quia parallaxeos defectu ſtatui nequit quanta ſit ſtellarum ab orbe Saturni diſtantia, 2°. quia nullam involvit contradictionem, quin potiùs infinitæ Dei potentiæ maximè congruit illa amplitudo, quæ præterea ad explicanda omnia Phænomena eſt neceſſaria. Quamvis autem ſciri nequeat quales poſiti ſint limites inter Firmamentum & orbes Planetarum, Copernicani concipiunt & ſupponunt concavam Firmamenti ſuperficiem tanquam Sphæricam. Etenim corpora quæ ultra aliquot milliaria diſtant in eodem plano, ſeu in eâdem lineâ rectâ, & ad nos tranſversâ ſeu in variis lineis licet alia proximiora, alia remotiora ſint, in Periphæriâ circuli eſſe videntur. Ex eâ autem ſuppoſitione nullum ſequitur abſurdum, quandò immenſa adeò eſt corporum diſtantia.

XVIII. Carteſiani admittunt indefinitam firmamenti profunditatem.

Carteſiani præterea ſupponunt Firmamenti profunditatem ultra quemcumque aſſignabilem terminum eſſe extenſam, indefinitam vocant eam magnitudinem. In illâ immensâ amplitudine putant Stellas, quas æquales ſupponunt eſſe alias aliis remotiores indefinitè, & ex variâ inæqualitate diſtantiæ dependere inæqualitatis apparentiam, adeò ut illæ, quæ ſunt ultra certos terminos poſitæ nequeant conſpici niſi ope Teleſcopii, cujus ſubſidium eſt inutile ad eas, quæ ulteriùs poſitæ ſunt conſpiciendas, quæ ideò ſunt nobis omninò inconſpicuæ.

XIX. Conſtitutio Mundi Carteſiana exponitur.

Antequam ſingula, quæ in majoribus corporibus obſervantur, Phœnomena ſigillatim explicare aggrediamur ex mente Recentiorum, operæ pretium eſt breviter exponere eam hujus Mundi aſpectabilis conſtitutionem, ex quâ Carteſiani ſtupendorum effectuum cauſas facilè deduci contendunt. Supponunt itaque illi Philoſophi totam illam, ex quâ hæc rerum univerſitas conſtat, materiam in varios vortices, eoſque ampliſſimos fuiſſe diviſam. Etenim inquiunt, cùm Deus materiam movit, eam ſimul in partes minutiſſimas confregit egitque in vortices innumeros congruenter ei ideæ, quam habebat magnæ iſtius fabricæ, in quâ volebat tot & tam varios Siderum motùs & tam varias reliquorum corporum mutationes fieri. Ita decuit, inquiunt, Deum movere materiam, cùm ex hac Hypotheſi juxta leges motus, omnia quæ apparent facili negotio deducantur, nequeantque in quâcumque aliâ explicari.

XX. Neceſſitas vorticum ſtatuitur in ſententiâ Recentiorum.

Imò ex ſolâ materiæ motione eos, quos diximus vortices, neceſſariò oriri demonſtrant hoc modo. Cùm tota materiæ moles nequeat versùs unam quandam partem moveri, ſive ſit infinita, quia omnia ſpatia occupat, nulluſque eſt locus in quam migrare poſſit; ſive ſit finita, quia non eſt in loco, nullis corporibus extra ipſam exiſtentibus, neceſſe eſt, ſi moveatur, diverſas illius partes in terminos diverſos moveri, ac conſequenter has in iſtas,

iſtaſque in alias impingere, & viciſſim, ac ſe mutuò à rectâ quâ tendunt viâ detorqueri, & in varios vortices agi. Ejuſmodi vorticum generationi atteſtantur, qui in fluminibus excitantur vortices in iis locis, in quibus vel rupes, vel ſaxa pilæve, aut alia ſolida corpora aquarum defluxui opponuntur, vel duæ pluresve profluentes ſibi occurrunt. Tunc enim aquæ hinc inde repulſæ moventur in gyrum. Modo non abſimili in aëre, vento montis, arborum, aut ædificiorum objectu repulſo, aut ventis variis inter ſe luctantibus, turbines excitantur. Vorticoſus ille materiæ motus, quem deſcripſimus, conſentaneus eſt Divinæ Sapientiæ conſilio, quo conſtitutum eſt, ut ille, quem videmus majorum corporum ſtatus, & motus idem ſit per totum tempus, quo Deus mundum conſervare decrevit. Etenim corpora, quæ in gyrum moventur, quia ſui motus parùm communicant corporibus ambientibus, ac ſi ita ſint diſpoſita, ut de ſuo motu nihil communicent, neceſſe eſt ea perpetuo, & nunquam deſituro motu cieri. Quemlibet vorticem nihil de ſuo motu communicare, aut ſi quid communicat ab aliis reſtitui demonſtrare ſe putant Carteſiani.

XXI. Mundus debet ſtatui infinitus in ſententiâ Carteſii.

Ex hac vorticum deſcriptione deducitur in Carteſianâ Hypotheſi amplitudinem Mundi neceſſariò ſupponi infinitam. Cùm enim cujuſlibet vorticis materia motu vertiginis à centro ſui motus recedere nitatur, jampridem mutuâ impulſione vortices in ſpatia imaginaria ambientia eſſent diſperſi, ſi Mundus eſſet finitus, niſi materiæ ſolidiſſimæ mœnibus craſſiſſimis in eo quod occupant ſpatio, coercerentur.

XXII. Ex materiæ motu formata tria genera particularum.

Materiam non potuiſſe moveri quin divideretur in tria famoſa particularum genera, ſcilicet in Materiam Subtilem, quam vocant primum Elementum, in Globuloſam ſeu ſecundum Elementum, & in Terreſtrem patet ex iis, quæ dicta ſunt de diviſibilitate materiæ, nec opus eſt plura hac de re dicere.

XXIII. Materiæ Subtilis moles eſt major quàm ſit neceſſarium ad implenda interſtitia materiæ Globuloſæ.

Advertendum tantùm eſt ex eâ materiæ confractione & partium attritu majorem Materiæ Subtilis, aut Æthæreæ copiam è craſſioribus particulis, ex quibus Globuli Cæleſtes fuere formati deceſſiſſe, quàm neceſſe fuit ad implenda illorum Globulorum interſtitia.

XXIV. Materia Globuloſa tendit majore niſu ad ambitum vorticum quàm Subtilis.

His ita poſitis ſi advertamus, quod in Phyſicâ particulari demonſtratum eſt, corpora majora diutiùs ſuum motum conſervare, & longiùs excurrere quàm minora, multòque magis, ſi ratione molis majora minori quâ poſſunt ſuperficie comprehendantur. Si inquam hæc advertamus manifeſtum fiet Materiam Globuloſam eâdem vi & celeritate impulſam cum Materiâ Subtili, diutiùs ſuum motum conſervare, & longiùs excurrere quàm Materiam Subtilem.

XXV. In medio vorticum colligitur Globus Materiæ Subtilis puræ.

Cùm autem omnia corpora, quæ circa punctum aliquod tanquam circa centrum circumaguntur, ab eo nitantur recedere, & revera recedant, niſi à causâ aliquâ externâ validiore prohibeantur, neceſſe eſt Materiam tùm Subtilem tùm Globuloſam cujuſlibet vorticis versùs illius ambitum tendere, ſed validiore niſu Materiam Globuloſam, cujus partes ſunt majores, quàm Materiam Subtilem, cujus particulæ ſunt longè minores, & ratione molis

ſub-

ſub majore ſuperficie comprehenduntur. Hinc manifeſtò deducitur primo vorticis cujuſque circuitu Materiam Globuloſam neceſſariò receſſiſſe à centro illius, & in ſpatium ab illâ relictum depulſam fuiſſe Materiam Subtilem omnem, quæ non potuit in Materiæ Globuloſæ interſtitiis contineri. Adeòque neceſſe eſt in medio cujuſlibet vorticis eſſe ſpatium aliquod ſolâ Materiâ Subtili refertum.

XXVI. Qualis eſſe debet vorticũ ad ſe invicem poſitus.

Quia autem illi vortices poſſent tum partium ſuarum niſu, tum vorticum undique ambientium actione variis modis diſſolvi, proſpexit rerum conditor convenienti vorticum ad ſe invicem poſitu, ut quilibet vortex in eo, in quo primùm conſtitutus eſt ſtatu ita conſiſtat, ut de illius Materiâ nihil ex unâ parte decedat, quod ex alterâ eodem tempore non reſarciatur, conſpirantibus mutuâ in ſe actione ad univerſi ſpeciem & formam conſervandam omnibus vorticibus.

Quamvìs autem certò neſciamus qualis ſit ille vorticum ad ſe invicem poſitus, cùm maximè commodus, & veroſimilis videatur ille, quem proponit Carteſius ſupponitur tanquam verus. Ille itaque Philoſophus ſtatuit quemlibet vorticem ad alios quoſdam eſſe ita poſitum, ut axis circa quem illius Materia movetur non ſit illorum axibus parallelus, aut in rectum poſitus, ſed ita, ut revolutionum circuli, qui ab illorum vorticum Materiâ deſcribuntur incidant in polos iſtius vorticis, aut propè illos, ita ut nullus ſit vortex circa cujus polos non incidat Eclyptica quorumdam aliorum, aut circuli Eclypticæ paralleli. Eclypticam vocat magnum circulum, qui axem habet communem cum vortice, cujus centrum eſt in ſpatio illo, in quo Materiam Subtilem puram contineri diximus.

XXVII. Cur axes vorticum contiguorum nequeant eſſe in rectum poſiti.

Plurium vorticum contiguorum axes non poſſe eſſe in rectum poſitos patet, quia brevì ex illis omnibus fieret unicus vortex; eſſet enim axis unicus circa quem ſecundum totam illius longitudinem Materia Cœleſtis æquali celeritate circumageretur, & ſingulæ ejuſdem generis particulæ æquali impetu ab axe communi niterentur recedere.

Eandem ob cauſam niſi axis cujuſlibet vorticis poli eſſent poſiti in terminis Eclypticæ aliorum vorticum, aut propè illos Materia Subtilis non colligeretur in molem ſphœricam circa medium vorticis, ſed in molem cylindricam, cujus axis coincideret cum axe vorticis. Etenim cùm ſecundùm totam axis longitudinem in omnibus, qui circa illum deſcribuntur, circulis, in diſtantiis æqualibus Materia tum Globuloſa, tum Subtilis æquali velocitate moveantur, nitanturque recedere à centro circuli, quem deſcribunt, ſeu ab axe vorticis, neceſſe eſt ut axis ſecundùm totam ipſius longitudinem deſeratur à Materiâ Globulosâ, ac conſequenter ut circa axem illum colligatur in molem cylindricam portio illa Materiæ Subtilis, quæ non poteſt in globulorum interſtitiis contineri.

XXVIII. Quomodo vorticum poſitus impedit eorum diſſolutionem.

Ut autem quid ad hunc effectum impediendum conferat vorticum adinvicem ſitus, poſſit commodiùs explicari, ob oculos ponenda eſt Fig. 56. in quâ lineis curvis circa rectam A S B exaratis & deſinentibus in punctis A

& B, orbis S exhibeat ſpatium à ſolâ Materiâ Subtili occupatum. Ad polum A poſitus ſit vortex T K T cujus axis ſit recta T T extrema ſint poli vorticis. Ad polum autem B ſit poſitus vortex Z L Z cujus axis ſit recta Z Z & poli ſint extrema ejuſdem rectæ. Axes poſteriorum vorticum ſint tranſverſim poſiti ad axem prioris, ita ut ſi hic producatur fiat decuſſatio cum illo. Sint præterea vortices Y C Y, & M C M. Alterius axis ſit recta Y Y, alterius verò recta M M & poli utriuſque, earum linearum extrema. Iſti vortices ſunt ita poſiti ad primum, ut ſuorum polorum alterum habeant in terminis Eclypticæ vorticis A S B aut prope illos, ut poli vorticis A S B ſunt in terminis Eclypticæ vorticum T K T, & Z L Z, ut patet ex ſolâ figuræ inſpectione.

Poſſunt tamen aliqui vortices ſe mutuò contingere in terminis aut propè terminos ſuarum Eclypticarum, non tamen ita, ut aliquis ſit vortex, circa cujus Eclypticam nullius alterius vorticis poli applicentur.

Si itaque, his ob oculos poſitis, perpendamus quid ex vorticum motu circulari ſit eventurum manifeſtò deprehendemus Materiam vorticis A S B tendere ad illius ambitum per tangentes peripheriarum circularium, quas ſingulæ particulæ ſuo motu deſcribunt, & conſequenter validè niti verſus polos Y & M vorticum Y C Y, & M C M viciniores vortici A S B, & pari modo Materiam vorticum T K T & Z L Z tendere versùs polos A & B vorticis A S B. Cùm itaque Materia vorticis A S B nitatur versùs polos Y & M per eos debet ingredi in vortices Y Y & M M, cùm nullus obex impediat, & eandem ob cauſam Materia vorticum T T & Z Z neceſſariò penetrat in vorticem A S B, & ſic quod hinc deperditur Materiæ, inde reſarcitur. Sicquè licet continuus ſit Materiæ influxus & effluxus in vorticibus, eadem ſemper manet eorum moles. Eam autem Materiæ tranſfuſionem, & quaſi circulationem neceſſariò ſequi ex deſcriptâ vorticum poſiturâ videtur manifeſtum. Materia enim vorticis A B quæ nititur verſus Y & M non modò nullam ibi reperit reſiſtentiam, ſed etiam Materia, quæ circa axes Y Y & M M circulariter movetur, ipſi locum ultrò cedit, cùm ab eo recedere nitatur.

XXIX. Materia Subtilis migrat è vortice in verticem non Globuloſa, & qua re.

Volunt autem ſolam Materiam Subtilem, non Globuloſam migrare è vortice A S B in vortices Y Y & M M, quamvis Materia Globuloſa validiùs moveatur, & impellat quàm Materia Subtilis. Hujus diverſitatis cauſæ eſſe dicuntur major determinatio Materiæ Subtilis ut moveatur ſecundum lineas parallelas axibus Y Y & M M, & moles & figura Globulorum Cœleſtium. Etenim quoad primum, cùm Materiæ Subtilis particulæ inſiliant in interſtitia Globulorum versùs ſuperficiem vorticis A S B ſpectantia, determinantur ut exeant per lineas ſuo vortici perpendiculares, & parallelas axibus Y Y & M M &c. Eodem modo determinatur Materia Subtilis vorticum T K T & Z L Z ut penetret in vorticem A S B. Molem & figuram & directionem Materiæ Globuloſæ impedire, ne ipſa migret ex uno vortice

in alium videtur demonſtrari, quia ſinguli Globuli Cœleſtes unius vorticis ſunt majores interſtitiis Globulorum Cœleſtium, ac conſequenter nequeunt in illa ingredi, quin adhibeatur conatus, cujus incapax eſt quilibet Globulus. Etenim pauci Globuli ad mutuum contactum quantùm fieri poteſt maximum & ut ſpatium ipſis vacuum minimum relinquatur non ſuo ſolo, ſed innumerorum Globulorum niſu compelluntur. Ingreſſum unius Globuli in interſtitia aliorum impedit etiam illius figura. Si enim in tenue acumen deſineret illud Corpuſculum, vim cunei poſſet excercere, & magnam reſiſtentiam ſuperare. Maximum impedimentum, quo Globuli prohibentur tranſire ab uno vortice in alium, in eorum directione eſt poſitum. Cùm enim Globuli qui in ſuperficie alicujus vorticis non procul ab illius Eclipticâ moventur, immenſæ amplitudinis periphæriam deſcribant, cujus portio, licet ſit plurium milliarium, Phyſicè poteſt haberi pro lineâ rectâ, quæ eſt ad axem vorticis, cui applicatur perpendicularis, aut à perpendiculari parùm diverſa, cùm ita ſe habeat illa linea in ambitu vorticis A B ad axem vorticis Y Y, Globulorum, qui in illâ moventur, exigua eſt & ferè nulla determinatio, ut ingrediatur in vorticem Y Y ut patet ex iis quæ demonſtravimus de reflectione.

Præterea propter figuram Sphæricam neceſſe eſt Globulos unius vorticis repelli à Globulis alterius, quia neceſſe eſt maximè obliquam eſſe incidentiam Globulorum unius vorticis in Globulos alterius. XXX.

In medio cujuſlibet vorticis eſt ſpatium ſphæricū ſolâ Materiâ Subtili plenum.

Cùm itaque ea ſit vorticum ex quibus univerſus componitur ad ſe invicem poſitura, iſque Materiæ Subtilis confluxus & effluxus, ac continua tranſfuſio, redituſque è vortice in vorticem in ſententiâ Carteſii, ſtatuere debent illius Philoſophi ſectatores, quod jam diximus, ex eorum Hypotheſi in medio cujuſlibet vorticis in molem ſphœricam colligi partem eam Materiæ Subtilis, quæ non poteſt contineri in interſtitiis Globulorum Cœleſtium. Ad vorticis medium compelli reſiduum illud Materiæ Subtilis patet ex dictis. Illius autem figuram eſſe neceſſariò ſphæricam demonſtratur. Ac primò quidem illius figuram eſſe orbicularem ſecundum omnes circulos, quos in eâ materiæ congerie mens poteſt concipere, qui habent communem axem revolutionis cum vortice, eſt manifeſtum. Cùm enim Globuli, qui in ſingulis ejuſmodi circulis, circa vorticis axem circumaguntur, in diſtantia æquali ab axe, æquali virtute & celeritate moveantur, nitanturque undique ab axe recedere, neceſſe eſt, ut ab eo æqualiter diſtent, & conſequenter ut ſpatium orbiculare deſerant à Materiâ Subtili occupandum. Cur autem ſectio facta plano ſecundum axem ducto ſit circularis, non ita facile eſt cauſam invenire. Huic enim rotunditati adverſari videtur ratio mox allata, quâ citiùs ſuaderetur ſpatium à Materiâ Subtili ſolâ occupatum debere eſſe Cylindricum. Illa itaque rotunditas ab aliâ causâ inducitur, ſcilicet à Materiâ Subtili, quæ ob rationes mòx allatas utrinque à polis vorticis verſus medium cum impetu per Globulorum interſtitia rapitur. Varii enim illius Materiæ rivuli, qui ex polo A v. g. fluunt cùm ad ſpatium S pervenerunt, circa illius medium

occurrunt rivulis Materiæ Subtilis, qui pari velocitate à polo B fluunt. Cùm inquam illi rivuli è partibus oppoſitis fluentes ſibi occurrant in ſpatio S, neceſſe eſt eos ſe mutuò & æqualiter repellere. Cum autem illis non liceat per eam, quâ acceſſerunt, viam regredi, cùm retrò urgeat, quæ continuò per polos infunditur, alia Materia Subtilis, neceſſe eſt ut illi rivuli ad latera versùs aſtri æquatorem reflectantur, & vehementiùs impellant & longiùs protudant Globulos Cœleſtes, & ut ab æquatore verſus polos hinc indè revolvatur eorum pars. Illis autem reflexionibus neceſſe eſt figuram Globoſam indui Materiæ Subtili ita agitatæ; quia ſub eâ figurâ motus poteſt diutiùs conſervari, & quia Globulorum perpetuâ reſiſtentiâ, directio rivulorum perpetuò mutatur, ut fit in motu circulari. Si enim alicubi Globulorum moles interiùs protuberaret, aut in planitiem expanderetur, in eos vehementiùs impingens Materiæ Subtilis profluens omnem protuberantiam extruderet, & planitiem validiore in ejus medium impulſione excavaret aut Globulos ad cavitates quaſcumque detruderet, ſicque omnis aboleretur ſuperficiei inæqualitas niſum Materiæ Subtilis extrorsùm in ambitu æquatoris ſideris auget plurimùm effluxus ejuſdem Materiæ, per ambitum æquatoris vorticis aut propè ipſum in polos vorticum vicinorum, eò enim potentiùs itur quà patet exitus.

Ad perfectam ſpatii S rotunditatem, non parum etiam confert ipſa vorticis qualiſcumque rotunditas. Cùm enim Eclyptica aut æquator, ut placuerit appellare & circuli ipſi viciniores & paralleli ſint majores quàm alii & conſequenter in iis plures Globulorum ſeries circulares moveantur, neceſſe eſt Globulos, qui in ſingulis illis circulis circumaguntur, majore niſu recedere à centro, quàm circulorum remotiorum Globulos. Imò validiore illorum Globulorum conatu ad recedendum ab axe vorticis, Globuli iſti, qui moventur in circulis ab Eclypticâ remotioribus prohibentur, ne ab axe recedant, ibìque relinquant ſpatium aliquod Globulis vacuum & illorum capax: hæc videtur eſſe ratio potiſſima rotunditatis Siderum in medio vorticum nec enim fieri poteſt ut Materiæ Subtilis rivuli rectâ viâ pergant à polo ad polum oppoſitum Sideris, cum ſingulæ illius partes in primo ingreſſu in Sidus determinentur ad motum vorticoſum. Nihil tamen vetat rivulorum utrinque fluentium niſum procul agere per materiam interjectam

XXXI. Vortices non ſunt rotundi.

Quando dicitur vortices eſſe rotundos, craſſiore modo, id intelligendum eſt; in rigore enim dicendum eſſet quemlibet vorticem planis ſuperficiebus comprehendi & eſſe polyedrum, & polygonum.

XXXII. An varius eſſe poſſit verticũ adinvicem poſitus.

Quamvis neceſſe ſit ad cujuſlibet vorticis polos, & Eclypticam, alios vortices eo, quo diximus modo, eſſe poſitos, non repugnat tamen quoſdam aliter circa alium diſponi, & eum contingere nullo diſſolutionis ipſius, aut perturbationis periculo. Quid enim vetat duorum vorticum Eclypticas è directo conſtitui & ſe tangere ut circuli B A C & D A E qui ſe tangunt in puncto A in Fig. 37. ſi prior revolvatur à puncto B verſus A & C, poſterior verò à puncto D verſus A & E. In eo enim ſitu non modò non ſe

turbabunt, aut ſibi non erunt impedimento invicem illi vortices, ſed alter quodammodò alterius vertiginem illâ motus conſenſione adjuvabit. Nihil vetat etiam Eclipticam D A E fieri perpendicularem ad Eclipticam B A C in puncto A quamvis enim in eo ſitu, alter vortex alterius motum non juvabit, illum tamen nec turbabit, nec impediet. Quod metuendum eſſet, ſi Eclipticis è directo poſitis, dum alter vortex revolvitur ex B per A verſus C, alter revolveretur ex E per A versùs D, nec intereſſe puto ad conſervationem vorticis, quo in loco præcisè circa illius Eclipticam conſtituantur circumjectorum vorticum poli, aut circa ipſius polos aliorum vorticum Eclipticæ, quamvis ex vario illorum vorticum ſitu in iis, quæ geruntur intra vorticem ab illis circumdatum, magna poſſit oriri diverſitas.

Ex motu illo vertiginis dependet eximius Globulorum Cœleſtium effectus, lucis ſcilicet in oculos impreſſio, & corporum illuſtratio. Impellentibus enim Globulis inducitur in retinâ illa affectio, quam ſequitur ſenſatio Lucis, quandò Globulorum motus à lucido directè procedit. Si verò in eorum motu facta fuerit aliqua modificatio propter incidentiam in corpus aliquod opacum ab illis in oculo factam impreſſionem ſequitur ſenſatio coloris, ut jam diximus, quando egimus de ſubjecto Lucis. Hic tantùm advertendum eſt Globulorum niſum, aut motum per ſe non ſufficere ad efficiendam Lucis ſenſationem, niſi valida accedat impulſio à Materiâ Subtili, quæ in medio cujuſque vorticis eſt in Globum collecta, & validè impellit Globulos rapido ſuo rotationis motu, quo nititur à centro vorticis recedere. Etenim Materiâ Subtilis non poteſt motu vertiginis cieri, quin in Globulorum eam immediatè ambientium ſuperficiem impingat, ac conſequenter quin eos versùs vorticis ambitum pellat, valida autem adeò eſt illa impulſio, ut ad vorticis extremum propagetur, quia cum partibus Materiæ Subtilis, quæ immediatè applicatur Globulis Cœleſtibus vorticis centro proximioribus, concurrit tota illa moles ſphærica Materiæ Subtilis, quæ in medio vorticis celerrimè revolvitur.

XXXIII. Undè vis lucendi in Materiâ Globuloſâ.

In vortice itaque A S B Fig. 36. Globus Materiæ Subtilis S ita impellit Globulos versùs ambitum illius, ut nullus in eo ſit locus, in quo per Globulorum impulſum non poſſit excitare Lucis ſenſationem retinam concutiendo, aut iteratis ictibus calorem excitare in craſſioribus corporibus. Undè ille Materiæ Subtilis Globus meritò dicetur propiâ Luce fulgere, quod Soli & ſtellis tantùm competit, quâ de causâ ſtatuerunt ſtellam quamlibet occupare medium ſpecialis vorticis, ut Sol occupat medium vorticis in quo degimus. Stellas autem propriâ Luce fulgere ex vegeto illarum ſplendore deducunt, quo debilior longè eſt ſplendor Planetarum, aliorumque corporum extraneâ Luce fulgentium. Quomodo autem totius Hemiſphærii Solis ſplendor ad oculum per anguſtum pupillæ foramen traducatur, facilè intelligitur ex iis, quæ diximus *in Phyſ. gen. Diſp. de variis ſtatibus corporum Art. 6. de ſubjecto Lucis.* Quælibet enim pars ſenſibilis ſuperficiei Solis pellit Globulos in ambitum Hemiſphærii, cujus ipſa eſt centrum, & aliunde

XXXIV. Sol & ſtellæ fulgent propriâ Luce.

nullum eſt adeò anguſtum ſpatium Globulis pervium, per quod radii ab infinitis partibus corporis lucidi promanantes non poſſint ſuam actionem, aut impulſionem tranſmittere, ut in Art. citato oſtenſum eſt longè majorem eſſe velocitatem Materiæ Subtilis in medio vorticis v.g. A B collectæ in orbe S, & maximam eſſe illius vim ad impellendos Globulos Cœleſtes versùs vorticis ambitum, manifeſtum eſſe putant, quia extra illum orbem Materia Subtilis variis modis impingit in Globulos & modò huc modò illuc reflectitur, revolviturque, adeòque aliæ illius particulæ aliarum impulſionibus obſiſtunt. In orbe autem S etſi Materiæ illius rivuli à polis oppoſitis fluentes videantur eſſe oppoſiti, eos tamen ſine impedimento mutuò poſſe intercurrere oſtenſum eſt, & quamvis directus eorum motus eâ, quam ſubeunt ad latera repulſione ex incidentiâ in Globulos ſupra expoſitâ aut ex eo quod in ſe mutuò impingant ex oppoſitis terminis fluentes, videatur turbari, omnes nihilominus Materiæ Subtilis particulæ mirè conſentiunt in eo, quem adhibent conatu, ut recedant à centro vorticis, & variarum, quæ in variis particulis fiunt determinationum, nulla officit motui vorticoſo, quin potiùs pleræque illum efficiunt vehementiorem, ut facilè patebit ſingula perpendenti.

XXXV. Materiæ Subtilis velocitas eſt major in medio vorticis quàm inter Globulos.

XXXVI. Undè ſequitur major velocitas Globulorum ipſi viciniorum.

Velociore illâ Materiæ Subtilis rotatione celeriorem effici circuitum Globulorum vorticis centro viciniorum uſque ad certam diſtantiam v. g. ad H & Q putant Carteſiani. In locis etiam à vorticis axe remotiſſimis Materiam Globuloſam celeriùs revolvi aſſerunt 1°. quia in partibus, in quibus vortices ſe tangunt in rectâ quæ illorum centra conjungit anguſtior eſt via, ac conſequenter Materia Globuloſa illam debet celeriùs pertranſire. 2°. quia contiguorum vorticum aliqui motus in eandem partem directione conſentiunt, eo modo quo explicatum eſt, ac conſequenter ſe mutuò aliquatenùs juvant ad accelerandum motum Materiæ Globuloſæ. In locis intermediis in quibus deficiunt illæ accelerationis cauſæ, motus debet eſſe paulò tardior. Propè ſidus vorticis rapidior Materiæ Subtilis motus Globulorum ambientium circuitum accelerat.

Quæ dicuntur de majore celeritate Globulorum Cœleſtium, in ambitu vorticum circa locum illum ubi vortices varii ſe tangunt in linea recta, quæ illorum centra conjungit, non videntur ſatis perſpicuè ſtatui in hac Hypotheſi. Etenim quæ in contactu vorticum vicinorum fit anguſtia in alveis Materiæ Globuloſæ non eſt propria ambitus, ſed eſt totius cujuſlibet alvei à vorticis centro ad illius circumferentiam. Hinc videtur majorem velocitatem Globulorum in vorticum ambitu meliùs deduci ex majore eorum mole. Sed ille motus à variis cauſis poteſt fieri celerior & tardior, de quibus cùm ſtatui nihil certò poſſit, nihil etiam decerni poteſt de illâ motus celeritate.

XXXVII. Sol revolvitur circa propriũ axem.

Quia verò eorum corporum, quæ circulariter moventur majora cæteris paribus majore vi pollent ad recedendum à centro, ſi aliqua eſt Globulorum inæqualitas, qui minores ſunt propiùs circa orbem Materiæ Subtilis S circumaguntur, & majores longiùs ab illo recedunt.

Orbem S ex Materiâ Subtili conflatum, ſeu Solem circa proprium axem rotari, ut alia omittantur argumenta, probant motu circulari macularum, quæ in Solis ſuperficie aliquandò apparent, & circumferuntur per periphærias circulorum Eclipticæ parallelorum ab occaſu in ortum. Has autem maculas oriri dicunt ex Materiæ Subtilis particulis primùm in moleculas, & tandem in grandiores moles coeuntibus, quod quomodò fieri poſſit dicetur inferiùs. Interim quia aliquando Sol obductâ ingenti macularum multitudine debiliorem lucem profundere viſus eſt, ut accidit poſt obitum Julii Cæſaris, quod dedit occaſionem virgilio fingendi quemdam Solis luctum, & ſcribendi hos verſus.

XXXVIII. Maculæ Solis undè oriuntur & an iis Sol poſſit obrui, itaut totus illius vortex diſſolvatur.

Ille etiam extincto miſeratus Cæſare Romam
Cùm caput obſcurâ nitidum ferrugine texit,
Impiaque æternam timuerunt ſæcula noctem.

Quia inquam illa Solis obſcuratio obſervata eſt, ut variæ hiſtoriæ teſtantur, putant macularum multitudinem ita poſſe augeri, & craſſam ac duram adeò cruſtam Soli obduci, ut nulla ſit actio Materiæ Subtilis in Materiam Globuloſam exteriùs circumfuſam, cujus motu debilitato nequeat amplius vortex vicinorum impulſui reſiſtere, adeòque ab illis abſorbeatur, ac in eorum aliquem migrare cogatur Sol factus Planeta. Exiſtimant enim in principio Planetas omnes totidem fuiſſe Soles, aut ſtellas, & in Planetas abiiſſe obductâ, ut dictum eſt, cruſtâ denſiſſimâ & craſſiſſimâ. At veroſimilius eſſe putant illius Philoſophiæ ſectatores aliqui, hunc univerſum, cùm primùm fuit à Deo conditus, aut ſaltem brevi illo tempore quod in Geneſi deſignatur, hanc, quam nunc habet formam accepiſſe, non longâ annorum ſerie eam fuiſſe adeptum. Et ſanè à Mundi creatione nulla tanta eſt obſervata in hac rerum univerſitate mutatio, ex quâ ſuſpicari poſſimus, aliquandò contigiſſe integram vorticis alicujus diſſolutionem, quod fieri nequiviſſet ſine aliquâ reliquorum vorticum perturbatione: quam ob cauſam magis conſonum eſſe videtur Mundum in primâ creatione ſub eâ, quam habet formâ fuiſſe conditum, & Deum ita partes illius ordinaviſſe, & illarum motum temperaviſſe, ut ſemper idem juxta conſtitutas leges manſurus ſit ordo inter majora corpora, idemque futurus motus cum quibuſdam mutationibus per certa intervalla redeuntibus, niſi Deus ſuum, ad conſervationem rerum, influxum deneget aliquandò.

XXXIX. An Planetæ, fuerint aliquandò ſtellæ.

Ex dictis facilè deducitur, in quocumque vortice reperiantur aliqua magna corpora, cujuſmodi ſunt Planetæ, in eo in quo degimus, eâ neceſſariò circa ſidus in medio vorticis conſtitutum circumagi, ut ligni fruſta, cùm in fluminum vortices projiciuntur, circa eorum axes ſolent circumferri. Deducitur præterea eorum corporum, quæ à Materiâ vorticis impelluntur, ea circa vorticis ſidus propiùs ſuos circuitus peragere, quæ minora ſunt, aut rariora, eaque longiùs versùs vorticis ambitum recedere, quæ

XL. Corpora vorticibus innatãtia moventur circa eorum centrum rariora & minora propiùs, ſolidiora & majora longiùs.

majora ſunt & ſolidiora. Undè juxta varia magnitudinis, & ſoliditatis diſcrimina, Planetæ, inter quos Terra numeratur, in hoc vortice, in diverſis à Sole diſtantiis moventur.

XLI. Cœlorum diviſio Copernico-Carteſiana.

Præter Planetas & craſſiores materiæ particulas, quæ Terræ, & fortè aliis Planetis ſunt circumfuſæ, & Atmoſphæræ nomine deſignantur, reliqua corpora ſeu ex ſolâ Materiâ Subtili, ſeu ex Materiâ Subtili & Globuloſâ, ut fluidum illud, quod reliqua in vorticibus ſpatia implet, Cœleſtia appellant Carteſiani, & diviſione admodùm inæquali mundum in duos Cœlos partiuntur. In alio comprehendunt ſolum in quo verſamur vorticem, in alio omnes vortices extra illum extenſione indefinitâ poſitos ordine tam convenienti, ut continuâ Materiæ ſubtilis transfuſione æternus futurus ſit vorticum motus, eademque permanſura eorum ſpecies, niſi Deus quas poſuit leges mutare decreverit. Atque hic eſt ſtatus Mundi in Hypotheſi Copernico-Carteſianâ, in quâ an omnia benè conſentiant clariùs patebit ex variorum Phænomenon explicatione.

ARTICULUS III.

DE SOLE, MERCURIO, ET VENERE.

XLII. An Sol ſit corpus fluidum & igneum.

SOlem eſſe corpus fluidum manifeſtò deducitur ex neceſſitate motus vorticoſi in variis materiæ partibus, quæ demonſtrata fuit in articulo præcedenti, ex quo etiam deducitur corpus illud eſſe igneum, non quidem ex igne noſtro uſuali, qui miſtum quoddam eſt, ſed ex tenuiſſimâ illius portione ex Materiâ ſcilicet Subtili aut Æthereâ compoſitum. Utraque hæc conſequutio confirmatur iis Phænomenis, quæ in Sole, & circa Solem obſervaverunt viri ſolertiſſimi, & diligentiſſimi rerum naturalium ſcrutatores. Etenim tubo optico conſpicientibus aliis viſus eſt Sol inſtar metalli in fornace ferventis & agitati, ut Simoni Mario, & Raphaëli Averſa, aliis inſtar maris fluctibus aſperi, & undarum agitatione criſpi, ut Kirkero. Ab aliis non rarò obſervatæ ſunt faculæ in variis ſuperficiei Solis partibus, quæ omnia fluiditatem & igneam naturam illius Sideris declarant, cujus non leve argumentum eſt inſignis & perpetua vis calefaciendi, quâ pollet, cujus primum ſuſceptivum eſt ignis, ex ſententiâ ipſius Ariſtotelis. Nec vim habet ullam quod opponitur, ignem non poſſe ſine continuò novi fomenti acceſſu conſiſtere,

quod

quod, inquiunt, de Sole dici non poteſt, cùm nullo indigeat nutrimento, quo illius detrimenta reſarciantur, quia nihil ab illo defluit, & nullâ ſuæ ſubſtantiæ jacturâ calorem largitur, nullam, inquiunt, habet vim illud argumentum. 1°. quia ſupponit falſum, cùm continua ſit Materiæ Subtilis ad Solem acceſſio, & continua ab illo deceſſio æqualis acceſſioni, quibus efficitur, ut apparens Solis ſtatus ſemper idem ſit veluti nihil acciperet, nihil amitteret. 2°. quia ſi nullus fieret illius materiæ affluxus, & effluxus, non ideò illa materia deſineret eſſe ſubtilis, aut ignea.

XLIII. Solem circa propriũ axem revolvi probatur ex motu macularum.

Solem circa proprium axem revolvi præter alia, quæ ex jam dictis deduci poſſunt argumenta, manifeſtò demonſtrant maculæ, quæ in ipſius ſuperficie fluitant, aut etiam ex parte interiùs ſunt immerſæ. Eas primus obſervavit Galilæus, poſtquam Teleſcopium invenit, deprehenditque aliquandò eas eſſe longè latèque adeò expanſas, ut Aſiæ, & Africæ amplitudinem æquare viderentur. Idem vir Solertiſſimus obſervavit maculas circuire Solem quod fieri nequit, quin Sol ipſe, cui contiguæ ſunt cieatur motu vertiginis. Verſantur autem maculæ illæ prope æquatorem Solis, quia ad eas partes abigitur earum materia à Materiâ Subtili, quæ à vorticibus ambientibus effunditur verſus polos Solaris Globi, â quibus etiam ipſæ ſuo motu circulari nituntur recedere.

XLIV. Maculæ moventur circa axem qui ſecat axem Eclypticæ, undè ſtatuitur ſpecialis Eclyptica Solis.

Non moventur autem circa axem Eclypticæ, ſed circa alium, qui priorem ſecat, & ab ejus polis declinat ſpatio graduum ſeptem cum ſemiſſe. Aut potiùs maculæ percurrunt periphæriam circuli maximi orbis Solaris, qui ſecat Eclypticam, & cum eâ conſtituit angulum qui comprehendit gradus ſeptem cum ſemiſſe. Adeò ut Sol revolvatur circa axem diverſum ab axe revolutionis terræ, & cujuſlibet Planetæ circa Solem, quamvis omnes Planetæ & terra circumferantur eâdem vorticis Solaris vertigine. Quod quomodò fieri poſſit dicetur inferiùs. Liceat interim appellare Æquatorem circulum maximum revolutionis alicujus Globi, aut vorticis, propter ſimilitudinem quam habet cum Æquatore terræ. Quia poli circa quos fit propria Solis revolutio à polis Eclypticæ declinant à parte Eclypticæ, cui ſiunt viciniores, eorum alter refertur ad gradum octavum Piſcium, alter ad gradum octavum Virginis, & interſectio Eclypticæ & æquatoris macularum, ſeu Globi Solaris ſpectat hinc ad octavum gradum Geminorum, indè ad octavum gradum Sagittarii, quæ ſigna ſunt diametraliter oppoſita.

XLV. Ubi ſe interſecant Eclyptica Solis & æquator.

XLVI. Quare Maculæ Solis videntur percurrere modò lineas rectas modò curvas.

Hinc efficitur ut quandò oculus ſpectatoris eſt poſitus in illâ interſectionis lineâ, aut non procul ab illâ, maculæ Solis videantur percurrere lineas rectas, ut accidit, quandò terra occupat octavum gradum Geminorum, vel Sagittarii, aut non procul indè abeſt. Eædem maculæ videntur deſcribere lineas curvas, quandò terra verſatur circa octavum gradum Piſcium aut Virginis. Etenim quandò ſpectatoris oculus, ita eſt poſitus ut linea ab ipſo ad periphæriam circuli procul poſiti ducta circulum ſecet, illius periphæria tantùm conſpicitur ſub ſpecie lineæ rectæ, quod contingit reſpectu tum

Eclypticæ, tum æquatoris macularum Solis, quandò illum intuemur, terrâ exiſtente in octavo gradu Geminorum, aut Sagittarii, ac conſequenter motus macularum Solis videtur peragi in lineâ rectâ. Maculæ etiam, quæ moventur in periphæriis circulorum hinc indè huic maximo Solis circulo parallelorum, & non multùm remotorum, videntur lineas rectas percurrere. Quia verò, quando radius quo cernimus, obliquè incidit in circulum, neceſſe eſt illius periphæriam apparere curvam, & circulum ſub formâ ellipſeos. Ex iis, quæ demonſtrantur in Perſpectivâ, manifeſtum eſt terrâ exiſtente in octavo gradu Virginis aut Piſcium, undè ductæ lineæ obliquè incidunt in maximum circulum revolutionis corporis Solaris, illius periphæriam apparere curvam: ac conſequenter Solis maculæ in illâ periphæriâ delatæ videntur deſcibere lineam curvam.

XLVII. **Revolutio macularum tum periodica, tum ſynodica explicantur.**

Maculæ Solis peragunt integrum circuitum reſpectivè ad ſtellas fixas intra dies 25. & horas circiter 6. reſpectu verò Terræ intra dies 27. hoc eſt ſi Solis aliqua macula ſimul cum terrâ ſubjaceat v. g. primo puncto Arietis, macula redibit ad idem punctum intra dies 25. quia verò interim terra, quæ tardiùs ſuum circuitum peragit ulteriùs progreſſa eſt ſecundùm ſucceſſionem ſignorum, ut macula eam aſſequatur, & fiat ambarum conjunctio inſumit horas 42. quæ priori tempori adjectæ efficiunt dies 27. priores illorum motuum obſervatores eos paulò longiori tempore perfici putaverunt, ſed poſteriores accuratioribus, & iteratis obſervationibus edocti emendaverunt errorem. Circuitus, quo macula Solis redit ad idem ſignum, aut ſtellam vocatur periodicus: ille verò quo redit ad conjunctionem cum Terrâ vocatur ſynodicus. Obſervationem Domini Picard refert Autor Philoſophiæ veteris & novæ, his verbis. *Macula in Sole apparuerat, An.* 1680. 23. *Maii circa horam undecimam quaſi in meridiano, ſeu in medio macularum tramite: ac die* 19. *Junii eâdem horâ in eodem loco ſui copiam fecit. Quare habitâ noſtri ratione periodum ſuam ſynodicam* 27. *diebus confecit, cùm Sol eſſet in apogæo: ſed cùm is motus præ annuo aut Solis, aut terræ motu (nam id perinde eſt) retardari quadraginta duabus horis videatur, totidem horæ ſunt à motu ſynodico ſubtrahendæ, ſicque motus macularum periodicus, aut motus Solis circa ſuum centrum erit* 25. *dierum & ſex ferè horarum, cùm tamen antea* 25. *dierum &* 18. *horarum ſit definitus.* Hæc ille videtur tamèn ex hypotheſi motus vorticum, & ſummâ celeritate Materiæ Subtilis in ambitu Globi ſolaris, illius motum eſſe longè celeriorem, quàm motum macularum, aliter Terræ ſuperficies ſub magno revolutionis circulo ſeu ſub æquatore celeriùs moveretur quàm ſuperficies Solis. Materiam Subtilem in Sole celeriùs revolvi quàm maculas, deduci videtur ex iis, quæ obſervamus circa corpora quæ à profluente abripiuntur, quorum motus tardior eſt quàm motus profluentis.

XLVIII. **Macularum Solis generatio explicatur.**

Ut intelligatur quomodò maculæ in Solis ſuperficie generentur, advertendum eſt, quod jam fuit notatum, Materiæ Æthereæ particulas, ut facilè dividuntur, ita facilè rurſus uniri, ſi plures ab ambientibus corporibus

ſimul incedere, & mutuâ celeritatis, & tarditatis communicatione ſocietatem inire cogantur. Ex eo enim quod duæ materiæ particulæ invicem juxta ſe quieſcunt, unum corpus ſunt, & niſi à causâ externâ divellantur, nequeunt ſeparari. Hoc poſito, manifeſtum eſt non poſſe non contingere frequentiſſimè, ut in rivulis illis Materiæ Æthereæ, qui à vorticibus vicinis per vias vorticis Solaris axi parallelas inter Globulos defluunt verſus Solem, plures particulæ ſpatiorum anguſtiis cogantur ſimul progredi, & communicatâ velocitate, aut tarditate ſimul copulari. Præterea quia ſpatia, in quibus Materiæ Subtilis particulæ colligantur, ſunt veluti moduli, à quorum figurâ particularum illarum collectio formam accipit, neceſſe eſt in triangularibus Globulorum intervallis, triangulares, & ſtriatas moleculas effingi cum aliquâ ſtriarum circumflexione ſpirali. Hinc ſequitur eas particulas, ſi plures vel ex proprii motus directione confluant, vel variis Materiæ Subtilioris motibus & circumgirationibus in unum locum compellantur, propter ſuperficierum aſperitatem facilè implicari, & ſibi primùm adhærere, & deindè agitatione & externâ compreſſione in corpus denſum compingi, & accedentibus continuò moleculis molem ingentis amplitudinis coagmentari. Hæc ita perſpicuè ex Hypotheſi Carteſii deducuntur, ut macularum in Sole generationem non ſolùm poſſibilem eſſe, ſed etiam neceſſariam videatur manifeſtum, eique atteſtantur, quæ circa Terram fiunt ex particulis liquorum inſenſibilibus concretiones magnorum denſorumque corporum.

XLIX. Amplitudo, & denſitas macularum Solis.

Quanta eſſe poſſit amplitudo macularum ſatis intelligitur ex obſervationibus Galilæi, quibus comperit vir ſolertiſſimus Solis maculas aliquandò æquare magnitudinem Aſiæ, & Africæ. Menſe Maïo anno 1684. ex Obſervatorio Regio Pariſiis deprehenſa eſt macula, quæ judicata fuit amplior longè diſco terreno. Maculas longè lateque in Solis ſuperficie expandi, aut plures ita confertìm collocari, ut tota ferè Solis ſuperficies obtegatur, oſtendit interdum Solis ſplendor adeò retuſus, ut per annuum ſpatium potuerit nudo oculo impunè conſpici, non ſecùs ac Luna, quod aliquotiès contigiſſe teſtantur hiſtoriæ v. g. poſt necem Julii Cæſaris. Nec poteſt illa Solis obſcuratio, aut ſplendoris diminutio in nebulas terræ circumfuſas referri, quia nebularum objectu non minùs diminuta fuiſſet lux ſtellarum quàm Solis, quæ tamen ſolito ſplendore fulgebant. Unde etiam patet ſtellas propriâ luce fulgere. Denſitas macularum ex earum duratione colligitur. Anno 1676. Pariſiis ex Obſervatorio Regio D. Caſſinus obſervavit in Sole ingentem maculam, quæ tres circuitus aut plures peregit menſibus Octobri, Novembri, & Decembri. In maculâ unicâ per tres menſes conſiſtente non minùs neceſſaria videtur denſitas, quàm in cruſtâ integrâ Soli obductâ per annum integrum, quia macula ſolitaria magis objicitur Materiæ Subtilis agitationibus & fluctuationibus quàm integra cruſta, ſeu macula toti Soli obducta. Sed majora fuiſſe videntur indicia conſiſtentiæ in maculâ, quæ obſervata fuit Pariſiis anno 1684. menſibus Maïo & Junio. Ea enim poſt

unam aut alteram revolutionem quam, circa Solem peregit, in Solis materiam immerſa delituit, & in illius loco apparuerunt faculæ, quæ emergente iterùm maculâ evanuerunt. In hac, inquam, maculâ majora fuerunt conſiſtentiæ indicia, quia non potuit tantæ amplitudinis moles, niſi à cauſis validis deprimi, & integra iterùm evehi, à quibus diſrupta facilè fuiſſet, niſi obſtitiſſet ipſius denſitas aut craſſities.

L.
Variæ apparentiæ macularum in variis locis diſci Solaris.

Circa ea, quæ in maculis obſervantur notandum eſt, eas cùm verſantur in limbo orbis Solaris occidentali apparere inſtar lineæ, aut corporis exiliſſimi ſed oblongi, quod dum versùs medium diſci Solaris progreditur ſenſim latitudinem acquirit, cujus ſummum incrementum eſt in mediâ per diſcum Solis viâ, à quo termino dum macula progreditur verſus orientalem Solis limbum, ſenſim decreſcit illus latitudo, donec ad extremos fines pervenit, ubi inſtar lineæ apparet macula, & mòx ſe condit ut in parte Solis aversâ ſuum circuitum perficiat.

Notandum præterea eſt prope Solis limbum maculæ motum apparere longe tardiorem, quàm circa medium diſci, quia quæ æqualibus temporibus percurritur portio circuli, angulo viſorio admodùm parvo comprehenditur, prope limbum Solis cum portio eadem circuli circa medium diſci peracta majore longè angulo comprehendatur, ac conſequenter ſpatium peractum circa limbum Solis apparet brevius, & motus quo percurritur tardior: ſpatium verò peractum circa medium diſcum apparet longius, & motus quo peragitur celerior. Is enim dicitur celerior mōtus, quo æquali tempore majus ſpatium percurritur: ille verò quo minus ſpatium peragitur tardior appellatur.

LI.
Maculæ ſunt Soli contiguæ.

Cùm, quo tempore maculæ ab hemiſphærio Solis à nobis averſo ad id, quod ad nos converſum eſt, tranſeunt, aut ad illud redeunt nullum inter ipſas & Solem appareat intervallum, nulla fiat in ſuperficie Solis ſphæricâ mutatio ſenſibilis, manifeſtum videtur eas eſſe Soli contiguas, & niſi ſint admodùm tenues etiam in ipſum magnâ ſui parte eſſe immerſas. Hincque deducitur, eas non poſſe regulariter adeò circuire, quin Sol moveatur, ſuâque vertigine eas circumducat.

LII.
Motus macularum eſt aliquandò inæqualis.

Non eſt tamen regularis adeò macularum circuitus, ut in eo nulla appareat inæqualitas. Ex poſtremâ enim obſervatione deſumptâ ex Gallicis Ephemeridibus eruditorum patet omnes circuitus non apparere æquales. Hujus inæqualitatis variæ poſſunt eſſe cauſæ. Ac primò quidem ipſa macularum compages, quarum partes non ita cohærent, quìn ſitum inter ſe mutent, & mutuis in ſe incurſibus luctentur, quod non parum turbat macularum motum ac celeritatem minuit. In macularum partibus varias fieri tranſlationes commonſtrat continua, quæ in illis fit figuræ mutatio, eâdem ferè manente amplitudine. Secundò apparentem tarditatem in macularum motu inducere poteſt earum diminutio. Si enim ex parte anteriore fiat magna detractio, magna quoque fit tranſlatio centri magnitudinis in poſteriora, unde oriri poteſt deceptio in æſtimando maculæ progreſſu, qui ex centri ipſius motu

perpenditur, quia ſciri nequit, an ex partibus anterioribus, an ex poſterioribus facta fuerit: ut detractio materiæ è partibus anterioribus maculæ inducit ſpeciem tarditatis, ita detractio è partibus poſterioribus inducit ſpeciem celeritatis, ſi verò partibus maculæ in Solis Globum demerſis fiat detractio Materiæ Æthereæ rapidiùs ſubterlabentis concuſſionibus, neceſſe eſt maculam tardiùs moveri, quia minùs propellitur in anteriora propter majorem tenuitatem marginum, in quos Materiæ Æthereæ fluvius impingit. Poteſt etiam induci quædam apparentia celeritatis, aut tarditatis in emerſione, aut occultatione maculæ in limbo Solis propter variam inclinationem axis, circa quem maculæ revolvuntur: ut in ipsâ terrâ propter inclinationem diverſam axis ipſius, aliqua oritur diverſitas in emerſione, & demerſione ſiderum in horiſonte.

LIII. Macularum Solis diſſolutio.

Diſſolvi poſſunt maculæ inæquali materiæ in quâ devehuntur agitatione, quâ partes in diverſa impulſæ diſtrahuntur, vel Materiæ Subtilis à tergo, aut in latera exundatione, quâ dum illæ partes deorſum truduntur, maculæ tranſverſim poſitæ inæqualiter impelluntur, vel vertiginis motu concitatæ in fruſta diſſiliunt, quæ mutuo attritu in particulas minutiſſimas rediguntur, & Materiæ Subtilis formam recipiunt, niſi fortè è particulis craſſioribus aliquæ ſoliditatem ſummam adeptæ in Globulos Cœleſtes mutentur.

LIV. Facularum in Solis ſuperficie cauſæ.

Faculæ autem videntur oriri in maculis ex impetu Materiæ Subtilis in maculæ hiatus, aut foramina, aut prominentias exteriores irruentis, & reſilientis verſus Globulos, quos motu illo magis directo validiùs pellit, quàm dum motu circulari cietur, ſicque retinam magis commovet, & facularum ſeu vegetioris ſplendoris ſenſum excitat. Hanc eſſe facularum cauſam ſuadet experientia, quâ compertum eſt poſt macularum demerſionem, earum locum à faculis occupari, quas efficit macula Materiæ Subtilis impulſionibus reſiſtendo, & eam ad exteriora propellendo viâ in Globulos magis directâ.

LV. Maculæ Solis non ſunt viſus per Teleſcopium hallucinationes.

Objiciunt aliqui nullas eſſe poſſe in ſplendidiſſimo ſidere maculas, ſed tantùm offundi oculo per Teleſcopium tenebras, & Solis partes aliquas occultari, verùm haud difficile eſt hanc objectionem diluere. Etenim ſi vitri vitio pars aliqua Solis occultaretur, induceretur que ſpecies maculæ, quia ſemper idem eſſet vitri vitium, eadem ſemper contingeret hallucinatio, & macula in eodem ſemper loco conſpiceretur cum eâdem figurâ & magnitudine, quod experientiæ adverſatur, quâ conſtat maculas certâ & determinatâ velocitate ſuum circuitum circa Solem peragere, & certam percurrere ſemitam, quam licet ex primo maculæ in Solis diſcum ingreſſu certò notare. Vix etiam ulla macula ad breve tempus eamdem ſervat figuram, quæ apparentia in vitri Teleſcopii vitium referri non poteſt.

LVI. Neque ſiderũ concurſus.

Objiciunt aliqui macularum ſpeciem in Solis ſuperficie induci à ſideribus circa Solem gyrantibus, ut contingit aliquandò in conjunctione Mercurii

cum Sole. Mercurio enim inter nos & Solem interjecto Solis pars exigua occultatur, videturque ipſi inuſta eſſe parva macula. Illam Solis per ſidera objecta obſcurationem eſſe merè commentitiam, quia præter Planetas vulgò cognitos nulli alii deprehenſi ſunt Soli viciniores, præterquam quod ea, quæ circa Solis maculas obſervantur, nequeunt conſiſtere cum iis, quæ objiciuntur. Ac 1°. quidem cùm maculæ in extremo Solis margine verſantur cernuntur ſub ſpecie lineæ, aut tenuiſſimi corporis oblongi cum Sole contigui, quod dici nequit de aliquo ſidere, quod procul dubio antequam aliquid diſci Solaris inciperet occultare, cum quâdam extra Solis diſcum protuberantiâ, & rotunditate conſpiceretur, & in ipſo diſco maculæ ſempèr rotundæ non diverſimodè figuratæ ſpeciem induceret. Abſurdum eſſet dicere varias illas in maculis figuras, aut ſpecies oriri ex variâ inter ſe conjunctione diverſorum Planetarum minorum. 1°. quia ex corporibus rotundis nequeunt formari figuræ laciniatæ cum angulis acutis, tum ad interiora tum ad exteriora vergentibus, quales ſæpè obſervantur in maculis Solis. Nec poteſt explicari, quomodo illa ſidera concurrunt. Si enim æquales ſunt eorum motus oportet aut ſemper aut numquam eſſe ſimul. Si motus ſunt inæquales inſtantaneam eſſe neceſſe eſt eorum conjunctionem non plurium menſium. Non poteſt etiam explicari, quomodo per concurſum ſiderum ſubitò in medio diſci Solaris macula formetur, duretque per plures menſes, deindè aliquandò ſubitò evaneſcat. Adde quod maculas eſſe Soli contiguas manifeſtò demonſtrat earum progreſſus. Eo enim modo fit, quo eum fieri neceſſe eſt in ipſis partibus ſuperficiei Solis, circa marginem tardiùs, in medio ſemitæ velociùs, ut decet in æquabili circuli circa axem revolutione reſpectu ſpectatoris poſiti in lineâ ad axem revolutionis perpendiculari & è centro æquatoris Solis ducta.

LVII. Explicatur ſubita emerſio macularum in medio diſci Solaris.

Non parvi negotii eſſe videtur explicare ſubitam magnarum macularum emerſionem in medio diſci Solaris. Non eſt tamen difficile excogitare modum, quo Phænomenon illud induci poteſt, ſi variæ circa maculas obſervationes perpendantur. Cùm enim manifeſtum ſit parvas Materiæ Æthereæ moleculas mille modis poſſe compingi, eaſque in majores moles non difficile coagmentari, intelligetur in ipſo Solis Globo interiùs ingentia corpora formari poſſe, quæ ad ſuperficiem Solis extruſa ingentem maculam conſtituunt. Poteſt etiam contingere ut plures maculæ minores quâdam materiæ Solaris deſpumatione in ejus ſuperficie formatæ, vel profluentis, in quo vehuntur fluctuatione, exundationeve deprimantur, vel vorticibus minoribus in ipsâ Solis materiâ exortis abſorbeantur, ut ligna, quæ in fluminum vortices projiciuntur ſolent in eorum medio demergi. Hoc ſi contingat nihil vetat plures ejuſmodi minores maculas, illorum vorticum rotatione aut aliter in unam molem colligi, & deindè ad Solis ſuperficiem propelli. Magnam maculam poſſe pluriès ſubitò mergi & emergere intelligitur ex obſervatione ſuperiùs relatâ n°. 49.

Cùm dicitur Solem aut ſtellam eſſe in centro ſui vorticis, id intelligendum

eſt latiore modo: nec enim, ut ex dicendis inferiùs clariùs patebit, Sol eſt præcisè in centro ſui vorticis, ſed ab illo plurimum diſtat. Quod mirum non videbitur conſideranti Materiæ Subtilis è vorticibus circumjectis confluxum versùs Solem & effluxum à Sole versùs vicinos vortices, variis modis fieri, & varias eſſe poſſe directionis vias, quibus fiunt illi confluxus & effluxus. Si enim versùs polos vorticis Solaris ita poſitæ ſint vorticum vicinorum Eclypticæ, ut quam effundunt Materiam Subtilem non versùs medium vorticis Solaris, ſed versùs alterum latus dirigant, neceſſe erit ſidus formari, non in medio, ſed in loco proximiore lateri, versùs quod Materia Ætherea dirigitur. Quâcumque tamen vi Materia Subtilis feratur versùs latus alterum, non poterit unquam ad extremos illius limites pervenire, quia cùm circa lineam directionis illius materiæ tanquam circa axem tota vorticis materia revolvatur, neceſſe eſt, ut ad illius revolutionem perficiendam, ſatis magnum ſpatium relinquatur inter ſidus & extremum vorticis marginem, in quâ etiam anguſtiâ neceſſe eſt majorem eſſe velocitatem Materiæ Æthereæ, quam in parte oppoſitâ ejuſdem vorticis, ubi major eſt alveus. Poteſt etiam ſidus è medio ſui vorticis versùs unum latus abduci, ſi ad eam partem Eclypticæ, cui ſidus magis propinquum eſt, plures vorticum viciniorum poli applicentur, & Materiam Ætheream inde profluentem uberiùs excipiant. Sic videmus vortices qui in fluminibus excitantur ad eam ripam magis tendere versùs quam magis dirigitur profluentis impetus, aut prope quam majores fiunt aquarum effluxus.

LVIII. Sol non eſt in centro ſui vorticis & quare.

Quæ in hac hypotheſi dicta ſunt de Sole poſſunt & debent accomodari ſtellis fixis, ut ſatis patet ex ſolâ hypotheſeos expoſitione. At quomodò ſtellæ quædam ita deficiant, ut nullum earum veſtigium relinquatur, & iterum nihilominùs ſuſcitentur, & fiant ut priùs conſpicuæ, & ſplendidæ certis apparitionis & defectus periodis, certâque ratione incrementi & decrementi lucis ipſarum, non videtur explicari perſpicuè poſſe. Putant plerique illius opinionis defenſores, ſtellarum defectum contingere, obductâ circa totum ſtellæ corpus maculâ, aut cruſtâ adeò craſſa, & densâ, ut per illius poros Materia Subtilis nequeat agere in Globulos cicumfuſos, aut eos adeò debiliter propter particularum cruſtam permeantium paucitatem impellat, ut vi illius niſus ſatis valida commotio fieri nequeat ad ſenſationem lucis inducendam. Congruenter his poſitionibus dicunt maculâ divulsâ ſplendorem ſtellæ reſtitui. Hæc quidem primo aſpectu videntur ſubtiliter admodùm excogitata. Verùm rem attentè perpendenti occurrit non levis difficultas in componendis exactis defectuum, & redituum periodis, & certis rationibus incrementi & decrementi lucis in ſtellis illis, quæ ſolent deficere & revocari cum generatione, & diſſolutione macularum, in quibus nihil eſt certum & conſtans, an. 1601. Keplerus obſervavit in collo ſigni ſtellam tertiæ magnitudinis non antea viſam, quæ diſparuit an. 1626. Eamdem ſtellam in eodem loco, & cum eâdem magnitudine obſervavit Hevelius an. 1659. quæ viſa eſt ſenſim decreſcere an. 1660. & 1661. penitùs evanuit.

LIX. Quare quædam ſtellæ deficiunt & redeunt.

LX. Obſervationes novæ apparitionis, & defectus ſtellarum.

Eandem deindè obſervavit Hevelius in eodem loco, ſed minorem ſextæ ſcilicet, aut ſeptimæ magnitudinis. Tycho in principio hujus ſæculi obſervavit novam ſtellam in Caſſiopæâ, quæ ſenſim decrevit, & poſt ſex menſes evanuit. Iſmael Builtaldus obſervavit ſtellam in collo Cete, quæ per certa intervalla apparet & habet revolutionis periodos 333. dierum. Sic variæ aliæ ſtellæ non antea viſæ, hoc ſæculo apparuerunt, nonnullæ quæ erant olim conſpicuæ deſiderantur, aliæ videntur decreviſſe, ut referunt Aſtronomi.

Statæ periodi defectus, & reditus ſtellarum videtur commodiùs referri poſſe in mutatum ſitum Eclypticarum & polorum vorticum vicinorum reſpectu vorticis ſtellæ illis mutationibus obnoxiæ. Si enim ad illum vorticem, aliorum quorumdam Eclypticæ ita ponatur ut in eum parùm Materiæ Subtilis transfundant; poli verò quorumdam vorticum ita dirigantur ad illius Eclypticam aut æquatorem, ut plurimùm ejuſdem materiæ excipiant, neceſſe eſt, ſenſim ſtellam, ſubductâ materiâ, decreſcere, & tandem ita minui, ut fiat inconſpicua: redeuntibus ad eum ſitum vicinis vorticibus, in quo plus materiæ in ſtellam transfunditur, quàm ex eâ accipitur, neceſſe eſt eam reſtitui. Eas autem ſitus mutationes, ſtatis periodis, contingere propter convenientem vorticum diſpoſitionem ad ſe invicem nihil vetare videtur.

DE MERCURIO.

LXI. Quare inæqualis eſt Planetarum diſtantia à Sole.

EX iis quæ dicta ſunt de motu vorticum neceſſe eſt majora corpora vortici cuipiam immerſa circa illius ſidus, materiæ ambientis impulſu circumferri, alia propiùs, alia remotiùs à centro, juxta rationem molis & ſoliditatis eorum; quia quæ in gyrum aguntur corpora majora & ſolidiora majore niſu à centro recedunt, minora, & minùs ſolida minore. Hinc ut jam notatum eſt oritur inæqualis Planetarum à Sole diſtantia, ut mirum non ſit Mercurium Planetarum minimum eſſe Soli maximè propinquum.

LXII. Planetæ ſunt rotundi non tamen perfectè ſphærici.

Planetarum corpora eſſe rotunda ex eâ ſub quâ apparent ſpecie, ex quâcumque parte conſpiciantur, certò deducitur. Non ea tamen eorum eſt rotunditas, in quâ nullæ partes deprimantur, nullæ emineant, nullaque ſit aſperitas, quin potius multiplicem eſſe inæqualitatem in eorum ſuperficie evincunt lux, quæ à toto diſco reflectitur, & ſplendoris in variis partibus differentiæ aut maculæ.

Quod

Quod attinet ad parvitatem Mercurii, eam declarat parvitas diametri, quæ viſa eſt vix æquare octuageſimam partem diametri Solis, Gaſſendo obſervante illum Planetam in diſco Solis an. 1631. menſe Septembri. Anno verò 1661. Mercurii Diameter obſervante Domino Caſſino viſa eſt eſſe 118.pars Diametri Solis, cùm tamèn tunc ille Planeta eſſet terræ maximè vicinus, ac conſequenter ſi fuiſſet in eâdem cum Sole diſtantiâ, illius Diameter non viſa eſſet major 180. parte Diametri Solis. Potuit tamen in hac obſervatione contingere aliqua deceptio propter vegetum ſplendorem lucis Solis, quæ procul dubio aliquid detraxit de umbrâ Mercurii in chartâ, in quâ per Teleſcopium lucis Solaris radii excipiebantur. Hanc conjecturam firmat ſpecies diſci Mercurii quadruplò major poſt exitum è diſco Solis in obſervatione à D. Caſſino facta. Si itaque ex obſervatione Gaſſendi, Mercurii Diameter ſupponatur eſſe decima pars circiter Diametri Globi terreni, Mercurius erit millies minor quàm Terra. LXIII. Mercurii magnitudo.

Quia verò Mercurius minore à Sole diſtantiâ, quàm reliqui Planetæ circumfertur, breviore tempore ſuum circuitum peragit, ſpatio ſcilicet dierum 88. circiter, & hæc eſt illius periodus reſpectivè ad ſtellas fixas, ad quas eo temporis ſpatio redit, & in quibus videretur, ſi ſpectator exiſteret in Sole. LXIV. Mercurii circulus periodicus, & Synodicus.

Ut verò terram quam deſeruit, iterùm aſſequatur, longiore opus eſt tempore, menſibus ſcilicet quatuor circiter, quia tempore, quo Mercurius ſuum circuitum periodicum peragit terra ulteriùs eſt progreſſa ſecundum ſucceſſionem ſignorum.

Quamvìs vorticis impulſu Mercurius circumferatur ſecundum ſucceſſionem ſignorum, & ſpectanti è ſole videatur omnia ſigna ſucceſſivè percurrere, & moveri ab occaſu in ortum, nobis tamen videtur dictùm circuitum peragere ab ortu in occaſum, propter terræ vertiginem, quâ hemiſphærium converſum ad Solem movetur ab occaſu in ortum.

Maxima Mercurii diſgreſſio à Sole in mediis à terra diſtantiis eſt graduum 28. circiter, minima verò graduum 18. circiter. Unde patet Mercurii orbitam eſſe excentricam, aut Ellipticam. Orbita Mercurii ſecat Eclipticam cum quâ comprehendit angulum ſex graduum, lineâ ſectionis prope centrum Solis tranſeunte. LXV. Maximæ Mercurii digreſſiones à Sole.

Ex anguſtis illis limitibus intra quos Mercurii circuitus peraguntur varia ſequuntur. Ac primò quidem perpetua ferè illius Planetæ in radiis Solaribus immerſio, & occultatio, adeò ut non niſi raro poſſit conſpici ab iis, qui illius maximas digreſſiones diligenter obſervant. 2o. ex illâ cum Sole viciniâ propter quam à Sole confertiſſimos radios accipit, vegeto ſplendore fulget, adeo ut ſcintillet, & ab iis, qui illius locum ignorant ſtella fixa eſſe putetur. LXVI. Mercurius ſplendidior reliquis Planetis non fulget propriâ luce.

Eum autem non propriâ, ſed Solis luce fulgere commonſtrat illius obſcuratio, quandò inter ſpectatorem, & Solem interjicitur, & major illius illuſtratio quo magis à Sole digreditur poſt emerſionem matutinam ab illius

radiis. In maximâ enim à Sole digreſſione apparet biſectus, ut Luna in quadraturis, & ulteriùs pergendo versùs Apogæum apparet Gibbus, ut Luna ante & poſt plenilunium. Unde manifeſtò deducitur Mercurium circa Solem circumagi, cùm eatenus tantùm poſſit nunc majore, nunc minore parte hemiſphærii ad nos converſi Solis radios excipere, adeòque non poteſt Mercurius Biſectus apparere, niſi ſit in eadem cum Sole diſtantiâ à terrâ, nec Gibbus, niſi longiùs diſtet quàm Sol. An circa proprium axem revolvatur, nondum liquet propter difficultatem obſervationum circa hunc Planetam. Quapropter revolutio illius Planetæ circa proprium axem non poteſt ſtatui, niſi ex generalioribus rationibus.

LXVII. Mercurii circa Solem gyratio demonſtratur.

DE VENERE.

LXVIII. Quanta ſit Veneris orbita, & quanto tempore eam peragat iſte Planeta.

Ex iis quæ de Mercurio dicta ſunt, facilis fit eorum, quæ circa Venerem obſervantur, explicatio. Hujus Planetæ cùm verſatur circa medias à terrâ diſtantias, ſeu in punctis, in quibus rectæ à terrâ ductæ tangunt illius orbitam, maxima à Sole digreſſio, obſervata eſt à D. Caſſino grad. 47 $\frac{1}{2}$ minima verò graduum 45 $\frac{1}{2}$. Quapropter Venus, quia majorem habet orbitam quàm Mercurius, longiore tempore ſuum circuitum peragit, diebus ſcilicet 224. Non redit tamen ad conjunctionem cum terrâ, niſi ſpatio menſium 19. circiter, quia dum ille Planeta ſuum circuitum periodicum peragit, terra interìm ulteriùs progreditur, quam ut aſſequatur, Venus inſumit menſes circiter undecim ultra tempus ſui circuitus periodici.

LXIX. Veneris orbita eſt excentrica Soli & ad Eclipticam inclinata.

Veneris orbita ſecat Eclypticam, & cum eâ comprehendit angulum trium Graduum. Eam non eſſe cum Sole concentricam, patet ex dictis.

LXX. Venerem circa Solem moveri demonſtrant illius Phaſes.

Hunc Planetam circa Solem revolvi variæ illius Phaſes demonſtrant. Etenim cùm veſperi è Solis radiis emergit toto diſco vegetâ luce fulget, & exilis admodùm apparet. Tunc enim totum quod ad terram converſum eſt illius Hemiſphærium à Solis radiis illuſtratur, adeòque totum ſplendet, & quia tunc eſt maximè remotus ſub minimo angulo cernitur, & apparet minimus. Dum ſenſim ad orientem movetur, illius lux minuitur, adeòut cùm ad maximam à Sole digreſſionem pervenit biſectus appareat, ut Luna in quadraturis, dum ulteriùs in ſuâ orbitâ progreditur, & ad conjunctionem cum Sole magis accedit, ſenſim magis ſinuatur illius diſcus, & illius cornua attenuantur, donec tandem radiis Solaribus immerſus fiat inconſpicuus; tunc enim hemiſphærii ad nos converſi nihil à Sole illuſtratur. Poſtquam mane è radiis Solaribus exiit ille Planeta, eædem Phaſes redeunt, ſed ordine

retrogrado. Primò enim pars lucida apparet inſtar falcis tenuiſſimæ, quâ ſenſim dilatatâ, Planeta apparet Biſectus, deindè Gibbus, ac tandem pleno orbe lucet, quando conjunctioni matutinæ eſt proximus. Variæ illæ Phaſes facilè intelligentur ſolâ inſpectione figuræ 38. in quâ perſpicitur, quando ad terram in A poſitam hemiſphærium Veneris à Sole illuſtratum aliquandò convertatur, aliquandò ab eâ avertatur, aliquandò ex parte tantùm è terrâ conſpici poſſit, juxta varios Veneris ad terram & Solem poſitus in ſuæ orbitæ decurſu.

LXXI. Macularum motus in Venere.

Maculæ quædam in Venere cernuntur, ſed adeò confuſæ, ut earum limites vix poſſint diſtingui, an. 1667. menſe Aprili à D. Caſſino obſervata fuit in illo Planetâ pars reliquis longè ſplendidior, quæ à cornu auſtrali motu manifeſto recedere videbatur, quæque poſterâ die in eodem loco eodem motu ferri viſa eſt. Obſervator, quia non licuit longum illius partis progreſſum videre dubius hæſit, an Venus circa proprium axem integro circuitu revolvatur, an tantùm vibretur in partes oppoſitas. Verùm par videtur eſſe ratio omnium Planetarum ut moveantur circa proprium axem, niſi contrarium comprobet ſpeciale aliquod Phænomenon.

Veneris in perigæo diſtantia à terrâ eſt ferè tertia pars diſtantiæ Solis, ejuſque diameter in eo loco apparet ſextuplo, aut amplius major quàm in apogæo, aut conjunctione matutinâ. Cùm tamen nudo oculo conſpicitur, magnitudinis illud diſcrimen non dignoſcitur, quia Venus in apogæo exiſtens cùm pleno orbe luceat, & vegeto ſplendore retinam feriat, magnam in eâ ſui ſpeciem efformat. Contra verò in perigæo cum exiguâ ſui parte luceat, & Solis radios admodùm inclinatos, & paucos excipiat, pauciores radii quos reflectit debiliùs feriunt retinam, quàm ut eorum actio in partes vicinas extendatur, eaſque commoveat. Si verò ille Planeta Teleſcopio conſpiciatur, magnitudinis & phaſium diſcrimina memorata dignoſcuntur. Eſt autem magnus ſplendor Veneris tum propter viciniam cum Sole, tùm propter magnitudinem. Eſt enim ille Planeta ferè æqualis Globo terreno ex poſtremis obſervationibus à D. Caſſino factis.

ARTICULUS IV.

DE TERRÆ, ET LUNÆ MOTIBUS.

LXXII. Quia Terra magis diſtat à Sole longiore tempore ſuum circuitum peragit.

IN hypotheſi Copernici Terra longè magis diſtat à centro Mundi quàm Mercurius, & Venus, & majorem quàm illi Planetæ circa Solem orbitam percurrit, longioreque tempore ſuum circuitum peragit, annuo ſcilicet ſpatio ſeu diebus 365. horis 5. minutis proximè 49. Unde ille circuitus, motus Terræ annuus appellatur. Appellatur etiam annuus motus ille, quo quilibet Planeta & ipſæ ſtellæ circa Solem gyrando omnia Zodiaci ſigna percurrunt, ita ut Planeta quilibet ſuum habeat proprium annum. Anni tamen ſimplicirer dicti nomine intelligimus ſpatium illud temporis, quo Terra vel Sol omnia ſigna Zodiaci videntur percurrere, quod ut dictum eſt conſtat diebus 365. horis 5. & min. 49.

LXXIII. Tres motus in Terrâ conſiderandi.

Præter annuum duo alii motus Terræ tribuuntur, quorum altero, Terræ Globus circa proprium axem revolvitur ſpatio unius diei ſeu horarum 24. qui eam ob cauſam motus Terræ diurnus nuncupatur. Alter vocatur motus librationis, quo axis Terræ poli in oppoſita circumducti deſcribunt periphærias circulorum, & modò in hanc, modò in illam partem inclinant. Horum omnium motuum cauſæ hic ſunt inquirendæ, perpendendumque eſt, an cum Phænomenis congruant. In eorum enim omnium conſenſu, ſuæ hypotheſeos fundamentum ſtatuunt Copernicani.

LXXIV. Cauſa motus annui Terræ.

Cùm Terra ſit huic noſtro vortici immerſa, neceſſe eſt eam cum vorticis materiâ circa Solem circumferri, eâ quidem à centro diſtantiâ, quia molem eam habet, & ſoliditatem, ob quas à concepto impetu ad eam diſtantiam neceſſariò removetur, ut ſatis intelligitur ex iis, quæ hactènus dicta ſunt de Planetarum ordine, ex quibus etiam deducitur, quare Terra ſuum circuitum breviore tempore peragit, quàm quidam Planetæ, & longiore quàm alii, quia nempè hi minorem, illi majorem orbitam percurrunt.

Terræ centrum itaque motu annuo deſrcibit in plano Eclipticæ periphæriam circuli, qui ſecat æquatorem Terræ, ſeu circulum illum, circa cujus axem Terra revolvitur motu diurno, & eorum circulorum ad ſe invicem inclinatio eſt gradıum 23. & minu. 30. Ecliptica ſecat etiam æquatorem Solis, ut jam dictum eſt.

Declinationis autem Eclipticæ ab æquatore Solis cauſam eſſe videtur inæqualem influxum Materiæ Æthereæ è polis vorticis verſus orbitam, quam Terra percurrit. Ad clariorem explicationem ſit in figurâ 39. magnus in Firmamento circulus A B C D. Sit E F G H magnus circulus magni orbis. (Magnum orbem appellant eum in cujus ambitu Terra movetur circa Solem.) Axis Mundi ſit recta A C. Polus borealis A, auſtralis C, axi Mundi parallelæ ſint rectæ R S, X Y aliæque hinc inde poſitæ. Æquatoris verò ſitum exhibeat recta F H. Recta I K exhibeat ſitum Eclipticæ. His ita poſitis, quamvis conſentaneum eſſet Terram in plano æquatoris Mundi aut Solis ſuum circuitum peragere propter determinationem quam Sol ſuo circà proprium axem motu imprimit materiæ ipſum ambienti. Si tamen à polo auſtrali ex partibus circa Y & V major Materiæ Æthereæ copia effundatur verſus æquatoris, & Eclipticæ partes H & K, quæ Cancro ſubjacent, quam à partibus, quæ circa Q & S ſunt poſitæ, & pari modo, ſi à partibus borealibus S & R major fiat effluxus Materiæ Æthereæ verſus F & I quàm à partibus T X verſus K H, manifeſtum eſt in partibus F Terræ orbitam debere removeri ab F verſus I & in partibus oppoſitis ab H verſus K. Ad eamdem Terræ ab æquatore Mundi remotionem conferre poteſt, ſi verſus Eclipticæ partes I & K major fiat materiæ effluxus ex magno orbe E F G H, quàm circa F & H. LXXV. Cur Terra moveatur in Ecliptica.

Quæ ſit cauſa cur orbita, quam Terra motu ſuo annuo percurrit non eſt Soli concentrica, intelligitur ex iis, quæ diximus de cauſis, ob quas ſidus removetur à centro ſui vorticis. Neceſſe enìm eſt Planetam eſſe ſideri viciniorem in parte anguſtiore vorticis. 1°. Propter anguſtiam alvei, in quâ ſingulæ partes materiæ vorticis fiunt viciniores axi illius, quàm in latiore alveo, & conſequentèr ea corpora quæ illi materiæ innatant. 2°. Proptèr majorem velocitatem quam Materia Cœleſtis acquirit in illâ anguſtiâ, & quà majora corpora quæ devehit magìs propellit versùs centrum circà quod movetur. In parte autèm latiore alvei Planeta proptèr illius amplitudinem, debet magìs diſtare à ſidere & adhùc proptèr velocitatem, quam in viâ anguſtiore acquiſivit, & quam diutiùs conſervat quàm Materia Cœleſtis, magìs nititur recedere à centro vorticis. Eſt autèm Terra in ſuâ apheliâ aut maximâ diſtantiâ à Sole quandò verſatur circà principium Capricorni, quo tempore Sol videtur eſſe circà principium Cancri. LXXVI. Terræ orbita eſt excentrica.

Ex illâ Terræ per ſuam orbitam delatione ſecundum ſucceſſionem ſignorum ſequitur apparens motus Solis per ſigna Zodiaci eodem ordine. Terrâ enim exiſtente in principio Arietis (v. fig. 40.) ſol videtùr eſſe in principio Libræ. Linea enim ducta ab oculo ſpectatoris per centrum Solis attingit principium Libræ, ac ſic ad quamcumque partem Eclipticæ Terra deferatur, pari progreſſu Sol videtur deferri ad oppoſitam, ſicque cùm Terra erit in principio Cancri, Sol videbitur eſſe in principio Capri. Cur ita videatur perſpicuum eſt ex iis quæ diximus de motu, ubi oſtendimus, ut duorum corporum ſitus adinvicem mutari videantur ſpectatoris tranſlationem in alium LXXVII. Quando Sol videtur percurrere ſigna Zodiaci.

locum, quamvis corpora, quæ exiſtimantur ſitum mutare, nec reſpectivè ad ſe invicem, nec abſolutè moveantur. Hinc efficitur ut navigantibus in fluminibus aut maris littora legentibus montes arbores & ædificia ſitum adinvicem continuò mutare, & vela in altum facientibus littora recedere videantur. Unde illud Virgilii.

Provehimur portu monteſque urbeſque recedunt

LXXVIII. Quomodò Poli Terræ videntur ſemper ſubjacere polis Mundi.

Majoris multò negotii eſſe videtur explicare, quomodò in locis quibuſcumque remotiſſimis in magni circuli periphæriâ, Terræ poli videantur polis Mundi ſubjacere, & axis Terræ cum axe Mundi coincidere. Quomodò v. g. in fig. 39. quandò terra exiſtit in K & I hoc eſt in principio Cancri & Capricorni, aut in principio Arietis & Libræ, illius poli videantur ſubjacere polis Mundi A & C, veluti axis Terræ poli L & M eſſent in axe Mundi A C. Hoc inquam, explicare videtur eſſe difficillimum, quia diameter magni orbis, qui locorum in eo oppoſitorum diſtantias metitur, eſt longitudinis immenſæ. Etenim ex obſervationibus accuratiſſimis D. Caſſini circa Solis diſtantiam à Terrâ, magni illius orbis diameter continet Terræ ſemidiametrum bis millies, & bis centies circiter. Hanc difficultatem ut ſolvant Copernicani poſtulant, ut ſibi concedatur ſpatium, quod inter Solem & ſtellas intercedit eſſe adeò magnum, ut magnus ille orbis in cujus ambitu Terra ſuam orbitam motu annuo percurrit, ſit inſtar puncti, ſi cum eo comparetur, & Cylindri illius cujus periphæriam deſcribit axis Terræ cogitatione ad Firmamentum protenſus, ſit inſtar lineæ rectæ, ſi illius craſſities cum longitudine comparetur, adeòque perinde eſſe in tantâ diſtantiâ, ſive in medio, ſive in lateribus Cylindri illius, axis Terræ collocetur, dummodò ſit ut eſſe ſolet, & exhibetur in fig. 39. perpendicularis æquatori Mundi B D ut ejus poli videantur eſſe in axe Mundi A C & ſubjecti polis A & C, quia declinatio axis Terræ à polis Mundi eſt omninò inſenſibilis. Sic duæ ſuperficies planæ parallelæ quamvis plurimùm diſtent, ſi earum longitudo ſit millies major quàm earum diſtantia, videntur alterâ extremitate concurrere iis, qui ex alterâ extremitate eas reſpiciunt, quia rectæ ab extremis remotioribus ad oculum ductæ comprehendunt angulum inſenſibilem, & in retinâ diſtantiæ omninò inſenſibilis. Quamvis, inquiunt, hoc ſtupendum & incredibile videatur iis, qui ex præconceptâ opinione Mundum anguſtioribus limitibus concludunt, nihil tamen eſſe contendunt in hac hypotheſi, quod mirari debeant illi, qui rem meliùs perpendentes agnoſcunt hanc Mundi amplitudinem, quamvis reſpectu noſtri immenſa eſſe videatur, exiguam tamen eſſe, ſi ad Conditoris potentiam, & magnificentiam attendatur.

Immensâ illâ Firmamenti à Sole diſtantiâ efficitur etiam ut eadem appareat ſtellarum magnitudo, quando Terra eſt illis proxima, & quandò eſt remotiſſima. Quamvis enim duæ illæ diſtantiæ diſcrepent totâ diametro magni orbis, hoc tamen diſcrimen, quod maximum eſſe videtur magnitudines

mediocres conſiderare aſſueto eſt admodùm parvum reſpectivè ad diſtantiam ſtellarum, è quâ per præciſionem diametri magni orbis, fortè ne quidem milleſima pars detrahitur. Hinc efficitur, ut imago ſtellarum quæ in retinâ formatur, eſtque major aut minor juxta minorem, aut majorem diſtantiam ſtellarum in maximis diſtantiarum differentiis vix augeatur aut minuatur milleſimâ ſui parte, quod diſcrimen non poteſt ſenſuum ope percipi.

LXXIX. Quare Terra diutiùs moratur in ſignis meridionalibus.

Quare Terra diutiùs octo circiter dies moretur in ſignis meridionalibus, quàm in ſeptemtrionalibus deducitur ex majore illius à Sole diſtantiâ ſub Capro, quàm ſub Cancro, quâ efficitur ut illius orbita à Mundi æquatore ſecetur inæqualiter, majore parte relictâ verſus Capricornum, major enim orbitæ portio motu æquabili longiore tempore peragitur. Ad eam tarditatem etiam confert aliquid tardior Materiæ Æthereæ motus in alveo latiore, quàm in anguſtiore.

LXXX. Quare Terra nunquam interjicitur inter Solem & Mercurium aut Venerem.

Ex iis quæ dicta ſunt de orbitis Mercurii & Veneris intelligitur, quare Terra nunquam interjicitur inter Solem & Mercurium aut inter Solem & Venerem, & quare illi Planetæ circuitum ſynodicum diuturniore tempore conficiunt, quàm periodicum, de quibus diximus *in Art. præcedenti.*

LXXXI. Cauſa motus diurni exponitur.

Ex motu annuo ſequitur motus diurnus, quo Terra circa proprium axem revolvitur integro circuitu, ſpatio horarum 24. cujus cauſæ ut faciliùs inquirantur. Sit in fig. 39. magni circuli periphæria A B C D, quam terra motu annuo percurrit. Sit autem Terræ centrum in periphæriæ illius puncto Δ. Cùm Terra circa Solem circumferatur impulſu Materiæ Æthereæ circa ipſum girantis poſſumus concipere Terram pelli à puncto B verſus C Materiæ Æthereæ rivulis per vias circulares fluentibus, quos repræſentant lineæ circulares comprehenſæ ſpatio ✢ Ξ & 1 Φ ducatur ex centro Δ recta Δ φ, perpendicularis ad rectam ductam à centro Solis tangentem terræ ambitum & conſequenter, quæ tangat unam ex Lineis circularibus, quæ erit infra eam, quæ tranſit per centrum Δ v. g. lineam Φ Π per quam impetus dirigitur ad centrum Δ. Reliquæ lineæ, aut rivuli per illas deſignati comprehenſi inter puncta Φ & Ξ pellunt hemiſphærium exterius Terræ ab Ξ verſus 2. & nituntur terræ Globum circumagere ab Ξ versùs 2. rivuli verò comprehenſi inter Φ & ✢ agunt in hemiſphærium Soli obverſum & nituntur circumagere Terram motu priori oppoſito, ac conſequenter ex duabus illis potentiis in contraria nitentibus illa debet vincere, quæ eſt major, ſeu quæ habet plures Materiæ Æthereæ rivulos, ſed potentia quæ agit in hemiſphærium exterius plures habet rivulos, ergò vincit oppoſitum. Cùm enìm linea circulis B C quæ tranſit per centrum terræ Δ bifariam dividat Materiæ Æthereæ rivulos, & omnes rivuli, qui comprehenduntur inter lineas Ξ, A, & Φ Π pertineant ad potentiam, quæ agit in hemiſphærium externum, manifeſtum eſt ad eam pertinere pluſquàm medietatem rivulorum, ac conſequentèr eam eſſe validiorem potentiâ oppoſitâ, ad quam rivuli

pertinent, qui ſunt pauciores medietate. His addi poteſt adhuc rivulorum in exterius hemiſphærium agentium vim, ad Terram circumagendam, augeri ex eo quod vim ſuam longiùs ultrà centrum dirigunt quàm rivuli oppoſiti citra idem centrum. Etenim ſi in ſuperficie Globi à punctis, in quæ incidunt, ducantur rectæ tangentes lineam ultra Φ longiùs à centro recedent, quàm tangentes linearum citrà Φ ac conſequentèr, quia potentia exterior eſt validior duplici illo titulo neceſſe eſt Terram revolvi ab Ξ verſus 2. & ſic Terra movetur quodam motu volutationis, qui eſt compoſitus ex motu prorſum, & ex motu vertiginis.

Ita quidèm, ſe res habet, ſi centrum gravitatis coincidat cum centro magnitudinis Δ. Si verò centrum gravitatis ſit verſus 2. diſtantiæ 2. Ξ & 2. Ψ ita dividant fluvium Materiæ Cœleſtis, quo Globus Ξ Ψ impellitur ut ultrà citràque centrum gravitatis impulſio ſit proportionata, Globi partibus impulſis, nulla erit Globi circa proprium axem revolutio vi illius impulſionis, ut per ſe patet; idem continget quocumque alio modo impulſionis inæqualitas impediatur.

LXXXII. Quare æquator Terræ non coïncidit cum Ecliptica, & illius axis eſt ſemper ſibi ipſi parallelus.

Ratione impulſionis mox expoſitæ æquator Terræ deberet coïncidere cum Ecliptica, & illius axis deberet eſſe parallelus axi Eclipticæ, ut perſpicuum eſt. Attamèn æquator terræ eſt inclinatus ad Eclipticam, & cum eâ comprehendit angulum graduum 23. cum ſemiſſe, & eſt ſemper parallelus æquatori Mundi, & ſibi ipſi, in variis locis, ut ſatis intelligitur ex inſpectione fig. 39. ubi in variis locis Eclipticæ E L N terræ æquator eſt ſemper parallelus Mundi æquatori B D & ejus axis eſt ſemper parallelus axi mundi A C. Cauſa autèm illius inclinationis æquatoris terræ ad Eclypticam ſunt Materiæ Æthereæ rivuli ſupra memorati, qui fluunt à partibus auſtralibus vorticis ad boreales, & à borealibus ad auſtrales per vias rectas axi Mundi parallelas, qui cum reperiant in Terrâ ductus parallelos ejus axi, per quos faciliùs tranſeunt, continuo per illos fluxu terram in eo ſitu continent in paralleliſmo ſcilicèt axis illius cum axe Mundi.

LXXXIII. Cur aſtra videantur moveri circa Terram.

Quia dum Terra circa proprium axem circumagitur, illius partes, & illi adhærentia corpora moventur ſecundum ſucceſſiom ſignorum ſive ab occaſu in ortum, ſpectatoribus in ejus ſuperficie exiſtentibus aſtra videntur circumagi circa axem Terræ ab ortu in occaſum. Sic iis, qui navi vehuntur ab occaſu in ortum, naves in ſtatione poſitæ, quas prætertranſeunt videntur moveri ab ortu in occaſum, quamvis ſint immotæ. Ex iis fit perſpicuum, quomodò ope motus diurni, in Terræ ſuperficie continua fit noctis & diei ſibi ſuccedentium viciſſitudo. Eodem prorsùs modo quo fieret, ſi ſidera circa Terram in Mundi centro fixam volverentur.

LXXXIV. Cauſa inæqualitatis dierum artificialium.

Ex complicatione autem motus diurni cum annuo, propter axis Terræ inclinationem ad Eclipticam, ſequitur dierum artificialium inæqualitas & tempeſtatum varietas. Etenim ut in fig. 40. perſpicitur Terrâ exiſtente in Librâ, & in Ariete, in quibus locis æquator Terræ coïncidit cum æquatore Mundi, ut clariùs patet in fig. 39. ubi Terra exhibetur intra L & M ubi ſunt

ſedes

ſedes principiorum Arietis & Libræ, in iis, inquam, locis neceſſe eſt utrumque polum à Sole illuſtrari, & unâ Terræ revolutione diem fieri æqualem nocti. Quæ æqualitas eſſet perpetua, ſi Terræ æquator ſempèr coïncideret cum Eclipticâ. Ubique enim Horizon ſecaret biſſariam circulum apparentis revolutionis diurnæ Solis. Terrâ verò exiſtente in principio Cancri, neceſſe eſt non ſolùm polum Terræ borealem à Sole paululùm averti, ſed etiam totum illud ſpatium, quod circulo polari A I K comprehenditur, fig. 40. in quo nox eſſet perpetua, ſi Terra ibi perpetuò maneret. Terrâ exiſtente in principio Capri, neceſſe eſt non ſolùm polum borealem A, ſed etiam totum ſpatium I A K circulo polari comprehenſum illuſtrari à Sole, & polum auſtralem B cum ſpatio intra circulum polarem comprehenſo tenebris obſideri; nec in eo loco motu Terræ diurno huic diem, illi noctis tenebras poſſe advenire. Ab iiſdem cauſis efficitur, ut Sol modò magis ad verticem cujuſque loci accedat, modò ab eo recedat, & diutiùs, aut minùs moretur ſuper horiſonte, & dies efficiat longiores aut breviores, unde etiam dependet tempeſtatum varietas.

Ex dictis intelligitur ad deſignandos varios ſiderum ad Terræ ſuperficiem, & partium ſuperficiei Terræ ad ſe invicem reſpectus ſituum, poſſe in Terræ ſuperficie concipi circulos longitudinis latitudinis alioſque, quales in hypotheſi Ptolomæi deſcribuntur, quibus ſimiles in Cœlo circuli correſpondent, quandoquidem ſeu Terrâ quieſcente, Cœli circa illam in gyrum agantur, ſeu Sole & Firmamento quieſcentibus, Terra motibus expoſitis cieatur eadem circa ſyderum motus contingunt Phœnomena.

LXXXV. In hypotheſi Copernici idē eſt uſus circulorum ſphæræ ac in Ptolemaicâ.

Ea itaque puncta in ſuperficie Terræ cenſenda ſunt poli Globi terreni, quæ licet ab axe Mundi plurimùm diſtent conſideranda ſunt veluti eſſent in illo conſtituta, & Mundi polis ſubjecta, ut jam diximus, quia axis terreni ab axe Mundi diſtantia pro nihilo eſt reputanda, ſi comparetur cum immensâ longitudine axis Mundi. Singulæ partes ſuperficiei Globi terreni deſcribunt motu diurno periphærias circulorum ſibi invicem parallelorum, quorum maximus eſt æquator, qui poſſunt vocari circuli longitudinis. Si per quævis puncta æquatoris & polos ducantur magni circuli, meridiani erunt dicendi, quia cùm is Terræ locus, per quem tranſit eorum aliquis, motu diurno eſt ita converſus ad Solem, ut ſidus illud occupet in Cœlo meridianum terreſtri correſpondentem, media pars diei illius loci eſt elapſa. Quia verò nunc polus ſeptentrionalis magis convertitur ad Solem, nunc auſtralis, modò ambo æqualiter ita ſe habent ut attingantur tantùm radiis ab alterâ medietate diſci Solaris, aut ab illius margine promanantibus, efficitur ut Sol in meridie radios vibret perpendiculares modò in loca ſubjecta Tropico Cancri, modò in ea, quæ ſubjiciuntur Tropico Capricorni, modò in ea quæ ſubjiciuntur ſpatiis intermediis, ut facilè intelligitur ſolâ inſpectione fig. 40. in quâ linea curva E F exhibet Tropicum Capricorni, linea G N Tropicum Cancri & linea C D æquatorem.

Pari modo reſpectu cujuſlibet partis Terræ concipi poteſt horiſon cum

ſuis polis, qui Terram & totum Mundum ſecet, quem circulum ſi concipiamus cum Terrâ circumferri intelligemus etiam, quâ ratione Aſtra ſupra horiſontem aſcendere, aut deſcendere videantur. Perinde etiam eſt ad illam apparentiam ortûs, & occasûs ſiderum, ſeu ſidera circa Terram quieſcentem revolvantur, ſeu Terra circa ſuum centrum circumagatur, ſideribus quieſcentibus.

Ex dictis intelligitur nullam fore dierum inæqualitatem, nullam tempeſtatum varietatem, ſi axis Terræ eſſet Eclipticæ perpendicularis. In eo enim ſitu uterque polus ſemper à Sole illuſtraretur: reliquæ verò partes æqualiter tempus inter lucem & tenebras partirentur, perpetuumque eſſet in totâ ſuperficie Terræ æquinoctium. Cur autem ex inclinatione axis Terræ ſequantur diei ac noctis inæqualitas, & tempeſtatum varietas patet ex iis, quæ dicta ſunt de dierum inæqualitate in ſyſtemate Ptolomæi.

LXXXVI. **Explicatur motus librationis Terræ.**

Quamvis ad faciliorem Phœnomenon explicationem, quam multiplex rerum conſideratio potuiſſet turbare ſuppoſuerimus axem Terræ in omnibus locis orbitæ, quam motu annuo Percurrit, eſſe ſibi ipſi parallelum: admittendum tamen eſt illum parallelismum non eſſe ita exactum, ut nulla fiat axis inclinatio. Etenim illius poli motu tardiſſimo circulum admodùm parvum deſcribunt circuitu ab ortu in occaſum. Hinc ſequitur exiguam fieri axis terreni à ſe ipſo declinationem, quam neceſſariò ſequitur ſimilis in æquatore terreſtri mutatio, & conſequenter adhuc in Cœleſti, qui concipitur ſemper correſpondere terreſtri, cujus imaginariâ extenſione in Cœlo concipitur. Ex hoc motu ſequetur Eclipticam ſecari ab æquatore in aliis & illis locis ſucceſſivè tendendo versùs occidentem. Cùm autem ab illâ circulorum ſectione numerentur longitudines ſtellarum, neceſſe eſt ut poſt aliquot ſæcula ſtellæ quæ erant in illâ ſectione videantur ab eâ receſſiſſe verſus orientem, ſeu ſecundùm ſucceſſionem ſignorum, & quia idem ſemper eſt ſtellarum ad ſe invicem ſitus, eodem progreſſu augetur omnium longitudo. Non tamen ita æquabiliter fit ille ſectionis Eclipticæ in conſequentia progreſſus, ut per certa temporis intervalla non ſit paulò tardior, & per alia paulò celerior.

LXXXVII. **Varia æquatoris ad Eclipticam inclinatio.**

Ex illo polorum Terræ motu circulari ſequitur neceſſariò modò major, modò minor axis ad Eclipticam inclinatio, ac conſequenter modò major, modò minor fit Eclipticæ declinatio ab æquatore. Eſt enim nunc minor ex obſervationibus Aſtronomorum, quàm tempore Hipparchi.

LXXXVIII **Variatio polorum.**

Non poſſunt etiam Terræ poli eo quem diximus circuitu moveri, quin variis Cœli punctis ſucceſſivè ſubjiciantur, quod optimè congruit cum Phœnomenis. Obſervarunt enim Aſtronomi Recentiores polum Terræ borealem nunc ſubjici punctis Firmamenti ſtellæ polari propinquioribus quàm olim, undè ſequitur reſpectu cujuſque loci eamdem ſemper eſſe altitudinem poli apparentis in Firmamento, quæ poli terreni ſuper horiſonte, polo Terræ exiſtente in eodem puncto ſuperficiei illius: quia non poteſt polus moveri quin tota Terra moveatur ut per ſe patet. Si verò polus mutaret, locum, tunc

mutaretur, ut per ſe patet, æquatoris ſitus, mutaretur etiam omnium locorum latitudo, ſi duo excipiantur puncta ſub æquatore poſita, ſuper quæ fieret æquatoris hinc inde receſſus. Hanc poli mutationem factam eſſe putant aliqui, quia obſervarunt reſpectu ejuſdem loci mutata eſſe ortus, & occaſus Solis loca in horiſonte & latitudinem eſſe majorem quàm antea, quod ſine poli terreni mutatione nequit conſiſtere.

Patet itaque ex dictis, licet Sol & ſtellæ quieſcant, ex variis quos expoſuimus Terræ motibus, omnes quæ circa illa ſidera obſervantur motuum ſpecies neceſſariâ conſequutione deduci, ut non ſit opus ſupponere in Cœlis motus tam varios.

Poſtquàm ſuperiùs *n.* 81. demonſtratum eſt Terram eo ipſo impetu materiæ cœleſtis, quo circà Solem circumducitur, cogi ad motum vertiginis circà proprium axem, facile erit demonſtrare eâ Globi terreni vertigine ipſam materiam Cœleſtem, quæ illius cauſa eſt, in conſenſum trahi, & circà Terræ axem ità circumagi, ut parvum efformet vorticem, cujus medium telluris Globus occupat. Ut res clariùs explicetur ſit in fig. 48. A Sol in centro ſui vorticis. Terræ orbitam deſignet linea circularis BDC. Sit autèm terra in B. Cùm materiæ cœleſtis fluvius ſecundùm periphæriam HD delatus impingat in terram D. Ex demonſtratis *n.* 81. propellit neceſſariò Terræ partem D versùs E, & ſimùl ipſa ſequitur, tùm quia ad eas partes proprio impetu nititur, tùm quià latione ſuperficiei Terræ ad eas partes movetur, determinatur, dirigiturque. Nec ejuſmodi materiæ lationi obſiſtunt partes materiæ cœleſtis ultrà E poſitæ, quæ ut eum locum à centro vorticis remotiorem occupent, majorem habent vim, quàm partes ejuſdem materiæ, quæ erant circà D, aut propiùs centro vorticis. Etenìm cùm illius materiæ impetus, cujus directio ad partes E erat maximè obliqua, & eum qui illùc fiebat, niſum ſuâ obliquitate ferè perimebat, acceptâ determinatione novâ à D versùs E, totus ferè impenditur ad eas impellendas, quæ ibì moventur, materiæ cœleſtis partes, quæ vel antrorsùm eâ impulſione celeriùs feruntur, vel ad latera deflectuntur. Ut partes materiæ cœleſtis, quæ in Terræ ſuperficiem D impegerunt, cum ipsâ determinatæ ſunt ut moverentur versùs E, ità reliquæ materiæ cœleſtis partes, quæ ab H moventur versùs partes ſuperficiei Terræ, quæ ſuccedunt in locum earum, quæ erant versùs D, eas eodem modo impellunt versùs E, & cum illis in eaſdem partes moventur, & ſic eæ quæ ſequuntur eodem modo.

LXXXIX. **Explicatur motus Lunæ circa Terram.**

Partes autèm materiæ cœleſtis, quæ pervenerunt versùs EK, non moventur longiùs à vorticis centro A, quià partes quæ ſunt ultrà E K quibus debetur locus remotior à vorticis centro, illis obſiſtunt, eaſque detorquent versùs I. Non tamèn partes illæ materiæ cœleſtis rectâ viâ feruntur quò diriguntur v. g. per tangentem in punctis E & K, ſed terræ, quam revolvunt, ſuperficiei veluti adhærerent, deflectuntur versùs F. Eò ſcilicèt facilior eſt motus, quià locus eſt ad recipiendum paratus ſinè ullâ reſiſtentiâ, aut certè cum reſiſtentiâ minore quàm in aliis locis. Etenìm cùm, quod alibi notatum eſt,

corpora ſolida, quæ ab aquæ v. g. aut alterius liquidi profluente deferuntur, tardiùs moveantur quàm profluens, & conſequentèr liquido retrò pellenti reſiſtant, neceſſe eſt, liquidi partes laterales ad anteriora ſolidi confluere, ut impleant ſpatium quod à liquido ſolidum antecedente, ut potę celeriùs delato, deſeritur. Cùm itaquè materiæ cœleſtis partes ab F versùs I celeriùs moveantur quàmGlobus terrenus B,neceſſe eſt ejuſdem materię partes,quæ ab E celeriùs moventur versùs I quàm Globus, confluere versùs F, ut impleant ſpatium quod materia cœleſtis majore ſuâ celeritate nititur deſerere. Non tamèn in F ſiſtit materia cœleſtis, quæ ex E defluit versùs F, ſed ulteriùs progreditur circà Terram gyrando versùs G D & C. Fortè cuipiam abſurdum videbitur dicere materiam cœleſtem quæ ex E defluxit in F, ferri versùs G D & qui motus duplici ratione adverſatur illius niſui. Etenìm materia illa cœleſtis concepto primùm impetu nititur recedere à centro vorticis & prorsùm promoveri versùs I. Si autèm materia cœleſtis moveatur circà Terram ab F versùs G, ſimùl ad centrum magni vorticis accedet, & non modò non movebitur versùs I, ſed etiàm ad eo termino recedet ad terminum oppoſitum. Ità ſanè ratiocinandum eſſet ſi materia cœleſtis, ex quo cæpit revolvi circà Terram ex D in E & F eamdem ſervaret determinationem quam habebat quandò movebatur ab H versùs D per lineam curvam H D. Verùm cùm materia cœleſtis ſtatìm atquè impingit in D & terram circumagit eam determinationem amittat, & novam continuò accipiat, tendatque ſucceſſivè in alios & alios terminos, ut ſolent corpora omnia, quæ moventur in circuli periphæriâ, manifeſtum eſt materiam ex E vi concepti impetûs tendere ad terminum L, & ex F ad terminum ad quem dirigit linea tangens circulum EFG in puncto F, & ſic ex puncto G & ex quibuſcumque aliis in periphæriâ circuli EF.

Dicet aliquis ex Terræ circa proprium axem revolutione ſequuturam talem materiæ cœleſtis circumfuſæ delationem, ſi ea eſſet globo telluris alligata, & nullum objiceretur impedimentum, quod dici nequit de illâ materiâ, quæ nullam habet cùm globo telluris connexionem, & cui occurrit validus obex, ea ſcilicèt pars materiæ cœleſtis, quæ circà Solem gyrando percurrit eam circuli periphæriam, quæ immediatè ſubjicitur parti Terræ, in quo loco materia cœleſtis toto ſuo impetu nititur versùs terminum I per tangentem illius periphæriæ in G. Hanc difficultatem ſolvere non eſt admodùm difficile. Etenìm materia cœleſtis, quæ trahitur in conſenſum globi telluris contrà illius ſuperficiem, à materiâ reliquâ circumfusâ validè premitur, ut cogatur illi adhærere. Quod attinet ad obicem materiæ cœleſtis fluentis ab H versùs G, manifeſtum eſt ex dictis magnam illius partem terræ vertigine abduci versùs D & E, ac conſequentèr eam non modò non obſiſtere illi, quæ movetur ab F versùs G, ſed etiam illi locum ultrò cedere & eam quodammodò illùc allicere & adducere. Ex dictis facilè intelligitur ſi globus, qualis eſt terrenus, in Solis vorticem immergatur, eum primò delatum iri ad eam à Sole diſtantiam, in quâ Terra eſt jàm conſtituta, & ſensìm acceptâ

determinatione à motu materiæ cœleſtis gyraturum eſſe circà Solem, ac tandèm eâ, quâ agitur materiæ cœleſtis impulſione neceſſariò circà proprium centrum eſſe revolvendum adductâ primùm in conſenſum vertiginis paucâ materiâ cœleſti, & ſensìm majore illius quantitate, donèc ad eam ſit perventum parvi vorticis amplitudinem, ultrà quam extendi nequeat actio illius globi ad inducendam determinationem ad motum circularem circà ſuum axem. Præterea cùm totus vortex terrenus feratur ab H N versùs I, materia illius, quæ revolvitur ab L F versùs G M & D H nullam in magno vortice reperit reſiſtentiam tali lationi. Etenìm illa materia movetur ab L F verſus G M & D H reſpectivè ad Terram & parvum vorticem, non reſpectivè ad magnum vorticem, cujus reſpectu totus parvus vortex fertur ab H versùs I.

Quamvìs partes materiæ cœleſtis Terræ vicinæ circà illam modo jàm expoſito in gyrum agantur, non deſcribunt tamèn periphærias circulares, nec qui ex illis conſlatus eſt parvus vortex eſt rotundus, ſed talis ut ſi plano deferentis biffariàm ſecetur, ſectio exhibeat figuram ellipticam, qualem exhibet figura K L M N, v. fig. 48. cujus major diameter tangit magnum circulum & ſecat ad angulos rectos diametrum minorem KM, qui coïncidit cum rectâ ductâ à centro Solis per centrum Terræ. Cùr autèm vortex ille in anteriora & poſteriora magìs protendatur quàm versùs latera, clarè patebit conſideranti quod jàm diximus, materiam cœleſtem, quæ globum terrenum antecedit, celeriùs ipſo moveri, undè ſequitur materiam cœleſtem, quæ movetur ab E versùs F, longiùs excurrere versùs I, cùm non modò nullum reperiat impedimentum ad eam lationem, ſed etiàm cogatur illùc tendere, ut impleat locum, quem relinquere nititur materia, quæ celeriùs quàm Terra prorsùm movetur. In parte etiàm poſteriore parvum illum vorticem protendi patet conſideranti â globo terreno non ſolùm materiam, quæ illum tangit in D, determinari ut moveatur versùs E; ſed etiàm eam quæ remotior eſt versùs H N, iiſque ad eum locum ad quem Terræ reſiſtentia per materiam interjectam pertingit. Nec difficilis eſt illa materiæ cœleſtis deflexio, cùm in partibus H & N plurimùm concepto impetu nitatur versùs K, in parte verò M cùm materia magni vorticis plurimùm renitatur, neceſſe eſt eam, quæ inter G & M continetur validè premi & in anguſtum alveum cogi, & celeriùs moveri, ut quod ex latiore ſpatio F L affluit, totum effluat æqualibus temporibus, ut patet ex demonſtratis de inæquali celeritate liquorum, qui in alveis inæqualibus moventur. In parte verò K materia parvi vorticis, cujus velocitatem Terra remoratur, comprimitur etiàm à materiâ magni vorticis, quæ celeriùs movetur, nec locum facilè cedit. His addi poteſt directiones orbiū Veneris & Martis eſſe diverſas à directione orbis Terræ & conſequentèr ſe decuſſare aliquatenus & conſequenter expanſioni parvi vorticis terreni magìs obſiſtere, quàm ſi omnes illi fluvii materiæ cœleſtis incederent ſub eadem directione.

Parvi vorticis terreni, cauſis ità expoſitis, de Lunâ eſt inquirendum. Cùm Planeta ille ſit perpetuus Terræ comes & illius vortice circumferatur

parùm ab Eclipticâ declinando, conſentaneum eſt eam eſſe Lunæ ſoliditatem reſpectivè ad illius molem, cui & Terræ eadem debetur diſtantia à centro magni vorticis in quo circa Solem circumferuntur. Cùm autèm Terra ſit quadrageſiès circitèr major quàm Luna, faciliùs potuit materiam cœleſtem ſuâ reſiſtentiâ determinare circà ſuum centrum & majorem illius multitudinem adducere ampli oremque efficere vorticem quàm Luna, ut per ſe patet, ac conſequentèr neceſſe eſt Lunam in parvum illum vorticem immergi & circà Terram revolvi in eâ diſtantiâ, quæ illius ſoliditati congruit, ut terra circà Solem revolvitur. Si Luna non fuiſſet ab ipſo Mundi principio in illo vortice locata, debuiſſet jàm pridèm ad illum eſſe delata, aut ab eo eſſe occupata, cùm enìm ambo illi Planetæ in eâdem à Sole diſtantiâ circumferantur & propter molis inæqualitatem obſiſtant inæqualitèr materiæ cœleſti neceſſe fuiſſet eum qui celeriùs delatus fuiſſet aſſequi tardiorem.

Quamvìs autèm Terræ partes, quæ ſunt à centro revolutionis remotiſſimæ ſuum circuitum peragant ſpatio 24. horarum, Luna tamèn peragit ſuum diebus tantùm 27. circiter, quià orbita, quam percurrit, eſt longè major; diſtat enìm Luna à centro ſuæ revolutionis terrenas diametros 26. circitèr.

X C. Quare Luna non movetur in ambitu æquatoris Terræ.

Si ſpectetur motus Terræ diurnus quo materia cœleſtis Terræ circumfuſa determinatur ad motum vorticoſum circà ipſius axem, Luna deberet ſuum circà Terram circuitum peragere in æquatore aut in circulo illi parallelo & vicino, cùm vi illius determinationis ſingulæ materiæ cœleſtis particulæ debeant deſcribere periphærias circulorum parallelorum æquatori. Attamèn Luna peragit ſuum circuitum in circulo ad æquatorem & ad Eclipticam inclinato, ut diximus *in Diſp. præcedenti*; quandò Lunæ theoriam expoſuimus. Hanc Lunæ ad Eclipticam & æquatorem deflexionem dicunt communitèr fieri proptèr diverſas motuum materiæ cœleſtis determinationes in Eclipticâ & in æquatore, quæ quidèm non ad oppoſita directè, ad diverſa tamèn tendunt, & trahunt alliciuntve materiam cœleſtem vicinam; undè efficitur ut Luna neutri impulſioni obſequatur abſolutè, ſed tertiam ſequatur & quodammodò utriuſque illarum participem. Ità dicunt verùm ſi ex ambabus determinationibus aut tractionibus compoſitam tertiam ſequeretur Luna ſempèr incederet inter æquatorem & Eclipticam, cùm tamèn aliquandò extrà illos terminos verſetur & longiùs diſtet ab æquatore quàm Eclipticæ pars in quâ dicitur exiſtere ſecundùm longitudinem. Eaproptèr meliùs fortè poſſet ea Lunæ deflexio deduci à latione materiæ orbium Planetarum vicinorum, qui cùm moveantur in circulis ab Eclipticâ diverſis, & ad eam inæqualitèr inclinatis neceſſe eſt illorum orbium materiam ferri per vias ad ſe invicèm & ad Eclipticam inclinatas, ac conſequentèr materiam vorticis terreni ad diverſa trahi & Lunam extrà Eclipticam impelli. Hæc omnia accuratiùs tractare & ſingulorum rationem reddere eſt res difficillima, cùm Planetarum motus & variæ orbium eorum lationes non ſint ità explorata, ut nihil deſideretur ad perfectam eorum notitiam.

Quamvìs Luna, câ quam à vortice terreno accipit impulſione cùm illius materia à quâ defertur circa Terram revolvatur ab occaſu in ortum percurrendo ſigna Zodiaci ſecundùm eorum ſucceſſionem ſpatio dierum 27. circitèr, videtur tamèn è Terrâ ſpectantibus unum circitèr circà ipſam circuitum ſingulis diebus peragere ab ortu versùs occaſum, cujus Phænomeni cauſa eſt Lunæ in ſuâ orbitâ percurrendâ tarditas. Etenìm cùm Luna unum circuitum peragat ſuâ ab occaſu in ortum latione intrà dies 27. & horas duodecim circitèr, Terræ verò partes exteriores ſuâ circà illius centrum vertigine ſemèl revolvantur, neceſſe eſt ſpectantibus è Terrâ videri Lunam moveri ab ortu versùs occaſum, cum ratione illius motus Terræ partes ſuperficiei illius tendendo ab ortu versùs occaſum Lunæ ſucceſſivè ſubjiciantur, ſucceſſivè ſingulis in Terræ ſuperficie partibus Luna videtur in occidente infrà horizontem demergi. Sìc ſi duæ naves in alto inæquali velocitate ferantur versùs ortum, exiſtentibus in navi, quæ velociùs movetur, tardior videtur versùs occidentem moveri. Si Luna maneret immota in eâdem parte vorticis circuitus ille apparens integer contingeret intrà horas 24. ut per ſe patet, quià eo tempore idem Terræ punctum ad eum cum Lunâ aſpectum aut ſitus reſpectum redierit, horis enìm viginti quatuor integra fit globi terreni revolutio. XCI. Quare Luna videtur moveri ab ortu in occaſum circà Terram.

Motus autèm quo Luna ſuam orbitam percurrit non eſt æquabilis, ſed eſt celerior circà conjunctionem & oppoſitionem; in quadraturis verò tardior, cujus inæqualitatis cauſa deducitur ex deſcriptione vorticis traditâ *n.* 89. Cùm enìm ex iis quæ ibì demonſtrata ſunt vortex terrenus non ſit exactè rotundus, ſed in parte M in quâ cùm exiſtit Luna videtur Soli conjuncta & in parte K in quâ Luna dicitur opponi Soli, vortex ſit compreſſus, ac conſequentèr materia cœleſtis, quæ inter illas partes & Terram movetur anguſtiore alveo contineatur quàm ea quæ exiſtit inter L & F & inter N & D, manifeſtum eſt materiæ cœleſtis fluvium celeriùs ferri circà M & K, quàm circà N & L, ac conſequentèr validiùs impellere & celeriùs deferre Lunam in illis locis, quàm in iſtis: hoc eſt Lunam celeriùs moveri in conjunctione & oppoſitione cum Sole, quàm in quadraturis, hoc eſt velociùs moveri circà extremitates minoris diametri vorticis terreni, quàm circà extremitates diametri majoris. XCII. Quare Luna velociùs movetur in conjunctione & oppoſitione quàm in quadraturis.

Ex eâdem parvi vorticis diſpoſitione ſequitur Lunam eſſe viciniorem Terræ in conjunctione & oppoſitione quam in quadraturis, quod etiàm congruit cum obſervationibus Aſtronomorum, qui obſervaverunt apparentem Lunæ diametrum eſſe majorem in conjunctione & oppoſitione quàm in quadraturis. XCIII. Apparens diameter Lunæ eſt major in conjunctione & oppoſitione quàm in quadraturis.

Quià verò Luna movetur in ſuâ orbitâ ſecundùm ſucceſſionem ſignorum, videtur ſpectantibus è Terrâ, quo tempore unum circuitum peragit omnia Zodiaci ſigna percurrere, quià videtur omnibus ſubjici ſucceſſivè, cùm ſucceſſivè eorum aliquid occultetur oculo ſpectatoris in Terrâ exiſtentis.

Quandò diximus Lunam eſſe maximè vicinam Terræ in conjunctione & oppoſitione, id dictum volumus reſpectivè ad illius diſtantiam in locis circà quadraturas; etenìm in conjunctione & oppoſitione non eſt ſempèr eadem Lunæ diſtantia à Terrâ. Nec in quadraturis æqualis illius receſſus. Etenìm in conjunctione & oppoſitione aliquandò major eſt Lunæ diameter apparens, aliquandò minor, quod etiàm obſervatur in quadraturis; undè deducitur factis acceſſu & receſſu ſensìm Lunam modò fieri Terræ viciniorem, modò ab eâ magis removeri, & Lunam etiàm in conjunctione habere ſua apogæa, & ſua perigæa in quadraturis, ideoque novam Lunæ theoriam conſtituit D. Caſſinus, de quâ hæc referuntur in Gallicis ephemeridibus eruditorum ad diem 10. menſis Maii an. 1677. *D. Caſſinus poſt obſervationes circà Lunæ diametrum habitas ſupponit* 1. *in Lunæ ad Solem oppoſitionibus, quæ in perigæo contingunt Lunæ diſtantiam à Terrâ continere diametros Lunæ* 102. 2. *in quadraturis quæ contingunt in apogæo, diſtantiam Lunæ à Terrâ continere Lunæ diametros* 107. 3. *in oppoſitionibus quæ contingunt in apogæo diſtantiam Lunæ à Terrâ continere Lunæ diametros* 116. 4. *in quadraturis quæ fiunt in apogæo Lunæ diſtantiam à Terrâ continere Lunæ diametros* 116. $\frac{1}{3}$. *Non licet quidèm ità præcisè per obſervationes immediatas ſtatuere quanta ſit Lunæ diſtantia à Terrâ in conjunctionibus, quià ille Planeta cùm ſit radiis ſolaribus immerſus, ſit inconſpicuus in conjunctione, ſi excipiantur eclipſium ſolarium, quæ raro contingunt, tempora, & in quibus diametri Lunæ magnitudo non poteſt tàm accuratè & tantâ facilitate explorari ac in oppoſitionibus. Verùm ex obſervationibus quæ fiunt tribus aut quatuor diebus antè & poſt conjunctionem Lunæ cum Sole, certò deducitur illum Planetam in conjunctionibus, quæ fiunt tùm in perigæo, tùm in apogæo tantùm diſtare à Terrâ, quantùm diſtat in ſimilibus oppoſitionibus, quæ fiunt tùm in perigæo, tùm in apogæo, quæ pòſt ſex aut ſeptem menſes contingunt, quod congruit cum hypotheſibus aliorum Aſtronomorum, v. fig.* 48. *in quâ deſignantur Lunæ loca in apogæo & perigæo in variis ipſius ad Solem aſpectibus.* 102. 116. *eſt linea conjunctionum & oppoſitionum cùm Sole. Linea* 107. 116. $\frac{1}{3}$ *eſt linea aſpectuum quadratorum. Linea* 102. *eſt menſura diſtantiæ Lunæ à Terrâ in conjunctionibus & oppoſitionibus perigæis. Linea* 107. *eſt menſura diſtantiæ Lunæ à Terrâ in illius aſpectibus quadratis perigæis. Linea ecliptica* 102. 107. *deſignat loca Lunæ in omnibus illius cum Sole aſpectibus perigæis. Linea* 116. 116. $\frac{1}{3}$ *deſignat omnia Lunæ loca in variis illius aſpectibus apogæis. Motus Lunæ in ſuâ orbitâ perficitur in ſpatio inter illas duas lineas eclipticas comprehenſo per lineam ſpiralem punctis deſignatam. In ſingulis periodis nova linea ſpiralis Lunæ centro deſcribitur, cujus multiplicitatem non licuit delineare, quià multitudine ejuſmodi linearum induceretur quædam confuſio. Hæc linea ſpiralis reſultat ex complicatione plurium motuum qui habent diverſas periodos & tres inæqualitatis differentias, quas alii Aſtronomi explicaverunt.*

Ex varietate magnitudinis apparentis diametri Lunæ in variis, per quæ illæ

ille Planeta pertranſit locis; non eſt difficile ſtatuere, quam viam percurrit, & eam lineâ ſpirali deſignare. Verùm cauſam illius acceſsûs & receſsûs non eſt facile reperire.

Sivè Luna ſempèr in periphæriâ vorticis terreni verſetur, aut parte ſui à nobis aversâ, eam tangat, quod veriſimillimum putamus, ſeu ad quamcumque altitudinem in illum ſit immerſa, veriſimillimum eſt ideò Lunam nùnc eſſe terræ viciniorem, nùnc magìs ab eâ removeri, quia terrenus vortex modò major eſt, modò minor. Sed in his non quieſcit animus Phyſici, qui ſcire deſiderat omnes Phænomenon cauſas & ad primarum inquiſitionem proximiorum cognitione incitatur. Ideò quærit undè advenit terreni vorticis incrementum, nec putat ſibi ſatisfieri, ſi quiſpiam dicat modò plùs, modò minùs materiæ cœleſtis in parvum illum vorticem confluere è majore; cupit enìm ſcire, à quâ causâ materia illa cœleſtis determinatur ad majorem illum confluxum in parvum illum vorticem, & ad effluxum ex illo. Hæc inquiſitio eſt difficillima, circà quam dici tantùm poſſe videtur, illas confluendi & effluendi vices poſſe pendere, ex affluxu majore aut minore materiæ cœleſtis è vicinis magnis vorticibus in orbitam Terræ, aut potiùs in orbitas Planetarum vicinorum, Martis ſcilicèt & Veneris inter quas orbita Terræ continetur, vel à viciniâ & majore diſtantiâ Planetarum, qui ſuâ præſentiâ ſuæ orbitæ materiam repellunt, in orbitas vicinas. Fortè ad id aliquid facit diverſa ad eclipticam inclinatio orbitarum Planetarum, quâ efficitur, ut illæ orbitæ ſe decuſſent hìc magìs, illìc minùs, & sìc ſibi mutuò nùnc magìs, nùnc minùs officiant in ſuis motibus.

De ejuſmodi cauſis, aut aliis, ſi quæ ſunt, nihil certò decerni poteſt, antequàm multiplici experientiâ compertum ſit in quibus circumſtantiis maximus fit, in quibus minimus, & medius Lunæ ad terram acceſſus, & receſſus ab eâ, & quibus in locis & quandò contingunt ejuſmodi diſtantiarum diverſitates.

Idem Lunæ hæmiſphærium eſſe ſempèr ad Terram converſum manifeſtò deducitur ex quotidianâ experientiâ, quâ compertum eſt eaſdem Lunæ maculas, quæ ſunt perpetuæ, ſempèr è Terrâ conſpici & deprehendi in eodem ſitûs reſpectu ad ſe invicem, & ad centrum ambitumque diſci Lunæ. Hoc, inquam, experientiâ conſtat, ſed cur ità fiat non ſatìs perſpicuum eſt; deberet enìm Luna congruentèr iis, quæ diximus de motu vorticum, & eorum quæ in illis circumaguntur corporum, Luna circà proprium centrum revolvi; undè quale eſſe poſſit ejuſmodi vertiginis impedimentum, eſt inquirendum. XCIV. **Dies quilibet artificialis in Lunâ æquivalet diebus quindecim naturalibus quales ſunt in Terrâ. Quia idem Lunæ hemiſphærium ſempèr eſt ad Terram converſum.**

Luna & quodcumque aliud corpus globoſum in magno aut parvo vortice poteſt ità circumagi, ut idem illius hemiſphærium ſempèr ſit converſum ad centrum vorticis. 1. ſi ea ſit illius globi ſoliditas; ut vi lationis ſuæ circularis, debeat ad vorticis ambitum deferri, ità ut extremitate, quæ à centro vorticis eſt averſa, tangat ſuperficiem vorticis, aut etiàm extrà eam emergat, quantum eſt neceſſe, ut in illius hemiſphærium interius & exterius æqualis fiat à

materiâ cœleſti, quâ defertur, prorsùm impulſio, neceſſe erit ſempèr idem hemiſphærium eſſe converſum ad centrum vorticis, in quo corpus globoſum circumfertur. Quià verò illa impulſionis utrinquè æqualitas, poteſt variis modis mutari, ſi v. g. aliqua fiat fluctuatio in ambitu vorticis, quâ aliquandò inter vicinos vortices longiùs excurrit, aliquandò ab illis magìs impellitur, in locis ſcilicèt, in quibus illorum diametri non ſunt in rectum poſitæ, cum diametro vorticis, in quo ſupponitur globus de quo agitur. Idem poteſt contingere auctâ ſubitò celeritate materiæ cœleſtis, cum quâdam directionis diverſitate, in quo caſu aliqua contingeret in globo ità delato & impulſo vacillatio, qualem ferunt aliquandò fuiſſe obſervatam in Lunâ.

2° Poteſt idem hæmiſphærium corporis globoſi ad vorticis centrum ſempèr eſſe converſum, ſi in illò aliud eſt centrum gravitatis, aut ſoliditatis, aliud centrum molis. Etenìm quià quod ſolidius eſt majorem habet vim ad ſuum motum conſervandum, & ad reſiſtendum agentibus externis, & quià eâdem acceptâ velocitate à motore, corpus quod ſolidius eſt non modò diutiùs, ſed etiàm æqualibus temporibus longiùs movetur quàm minùs ſolidum, neceſſe eſt partem ſolidiorem corporis globoſi longiùs à centro vorticis removeri, quàm partem minùs ſolidam, ac conſequentèr neceſſe eſt partem ſolidiorem eſſe ſempèr averſam à centro vorticis, quià in eo ſitu ſit vicinior termino ad quem tendit vi lationis circularis. Ità fiet in corpore ità diſpoſito, etiàm ſi illius ſoliditas totalis ea ſit, cui non debeatur ſitus in extremis partibus vorticis. Ità fiet, inquam, (fig. 39.) ſi in corpore globoſo △ centrum molis ſit in △, centrum verò ſoliditatis in 2. per quod ducatur recta 2. 1. quæ tangit in 1 lineam circularem, quæ dividit in partes æqualitèr craſſas, exteriorem ſcilicet & interiorem, fluvium ☰ ♆ materiæ cœleſtis, quæ impellit globum △. Hoc enìm poſito manifeſtum eſt æquales Materiæ Æthereæ partes & æqualem vim habentes æqualitèr agere in partes æqualitèr reſiſtentes; corpora enìm per ſuam ſoliditatem, ſeu per id quod habent materiæ propriæ reſiſtunt & agunt. Cùm autèm centrum ſoliditatis ſupponatur in 2. ultrà citràque 2. æqualia ſunt reſiſtentiæ momenta, quæ æqualibus præcisè virtutibus vincenda ſunt. Cùm itàque in globo △ æquales ſint utrinquè reſiſtentiæ, æquales vires ad illas ſuperandas, corpus △ debet ità promoveri, ut partis ſeù averſæ, ſeù converſæ ad centrum vorticis neutra ad anteriora magìs inclinet, ſed ſub eo reſpectu ſint in æquilibrio eſt neceſſe.

Aliquis dicet fruſtrà adhiberi tot molimina, fruſtrà ſe torquere eos, qui longiùs quærunt cauſam hujus Phænomenì, quæ in promptu eſſe videtur, ſi ſupponatur eamdem eſſe velocitatem Lunæ & materiæ cœleſtis, in quâ devehitur, quià hoc poſito Luna in parte viciniore & remotiore à centro vorticis, æqualiter pellitur à materiâ cœleſti. Meliùs dicerent, quià nullatenùs impellitur à materiâ cœleſti. Corpora enìm quæ ſe tangunt & moventur æquali velocitate ſunt in quiete reſpectivâ, ac conſequentèr neutrum agit in aliud vi ſui motûs. Qui hujus Phænomeni eam cauſam aſſignant, non advertunt corpora, quæ à fluido aliquo devehuntur, & illius impulſione in

motum concitantur, nunqàm fluidi velocitatem aſſequi, proptèr rationes alibì allatas & nulli non cognitas. Eapropter Lunam cùm à materiâ cœleſti circumagatur, ab eâ continuò impelli eſt neceſſe. Præterea ſi concedatur Lunæ velocitatem eſſe æqualem velocitati fluvii materiæ cœleſtis, cum quâ circumagitur, concedi etiàm debet Lunam vi illius velocitatis longiùs à vorticis centro removeri. Etenìm cùm magnorum corporum ſolidorum partes omnes in eamdem determinationem conſpirent, non partes omnes corporum liquidorum, quæ poſſunt mille modis à cauſis leviſſimis à cæptâ viâ detorqueri, & reipsâ mutuis impulſionibus continuò detorquentur, & novas acquirunt determinationes aut directiones, manifeſtum eſt corpus Lunæ, quod eſt ſolidum, cùm continuò nitatur deſerere viam circularem, quam peragit, ut demonſtratum eſt *in tractatu de motu*, manifeſtum eſt, inquam, corpus Lunæ vi ſui motûs circularis continuò recedere à centro vorticis terreni, donèc pervenerit ad eum locum, in quo materia cœleſtis aliquantùm velociùs movetur quàm Luna.

Ex perpetuâ illâ ejuſdem hemiſphærii Lunaris ad Terram converſione ſequitur in quâlibet Lunæ parte continuam eſſe à Sole illuſtrationem circiter per dies naturales quindecim, & luci, tenebras, ſeu continuam per totidem dies Solis abſentiam ſuccedere, ut perſpicuè dignoſcitur ex ſolâ inſpectione fig. 20. Etenim cùm Luna exiſtit in A & Soli conjungitur totum illius hemiſphærium E G F ad vorticis centrum, ſeu ad Terram converſum Solis luce eſt orbatum, & pars E in confinio lucis & umbræ poſita non ante incipit illuſtrari, quàm Lunæ centrum pervenerit ad punctum oppoſitionis C, hoc eſt poſt quindecim circiter dies, & poſtquam eadem pars E incepit radios Solis excipere non antea ab iis deſeritur, quàm Luna redierit ad punctum conjunctionis A.

Quod dictum eſt de parte E poteſt facilè reliquis partibus accomodari.

XCV. Terra exhibet eaſdem phaſes Lunæ, quas Luna Terræ.

Ut Luna Terræ, ita Terra Lunæ circumeunti varias phaſes exhibet, ut ex eâdem figurâ dignoſcitur. Si enim Luna in variis ſuæ orbitæ locis conſideretur, manifeſtum eſt ad eam obverti modò totum Terræ hemiſphærium à Sole illuſtratum, quandò nempe ipſa eſt Soli conjuncta adeòque Terra tunc apparet lumine plena, & Lunam illuſtrat, ut Luna quandò eſt Soli oppoſita, & lumine plena illuſtrat Terram. Attamen Terra, quia eſt longè major, uberiorem lucem emittit quàm Luna. Quandò verò Luna eſt in oppoſitione cum Sole, adverſum habet Terræ hemiſphærium luce Solis omninò deſtitutum ab eo nihil lucis accipit. In quadraturis Lunæ Terra non minùs apparet biſecta, ſi quis eam è Lunâ intueretur quàm Lunâ iis, qui eam intuentur è Terrâ.

XCVI. Superficies Lunæ eſt aſpera & montoſa.

Splendor ille, qui è toto Lunæ diſco effunditur, demonſtrat eam non eſſe inſtar ſpeculi lævigatam, ſed quadam eſſe aſperitate inæqualem, qualem reperiri neceſſe eſt in illis corporibus, quæ undecumque lucem accipiant, eam in omnes partes reflectunt. Ad illam lucis reflectionem ſufficiunt inæqualitates inſenſibiles, ultra quas in Lunæ ſuperficie eſſe ingentes protuberantias

inſtar montium perſpicuum eſt ex umbris, quas magnæ ultra æquabilem ſuperficiem extuberantiæ modò in has, modò in illas partes projiciunt, juxta varium Solis poſitum ad Lunam. Etenim Lunâ tendente à conjunctione ad oppoſitionem, umbræ projiciuntur ab occaſu in ortum, eæque ſunt primùm longiſſimæ & ſenſim decurtantur, donec Luna pervenit ad oppoſitionem cum Sole, quo tempore nullæ apparent, quia in Lunæ hemiſphærio ad Terram converſo nulla eſt pars noſtris oculis objecta, quæ non illuſtretur radiis ſolaribus, & quæ ad nos eorum partem non reflectat. Cùm Luna ab oppoſitione tendit ad conjunctionem, montium umbræ projiciuntur ab ortu in occaſum. Sic videmus in Terrâ montes ſuas umbras projicere ante meridiem versùs occidentem, poſt meridiem versùs orientem.

Lunam ſuos habere montes non ſecùs ac Terram eſt etiam aliundè perſpicuum, quia nuſpiàm in Lunâ pars lucida æquabili lineâ terminatur, ſed apparet veluti laciniata, & quia ferè ſemper procul à termino lucis cornuum, aut gibboſitatis Lunæ, conſpiciuntur partes ſplendidæ, umbrâ obſcurante partes interjectas. Horum Phænomenon nulla alia cauſa aſſignari poteſt, quàm montium altitudo, & interjectarum vallium profunditas, ac amplitudo, quibus efficitur ut celſiora montium juga, licet à Sole remotiora, citiùs illuſtrentur, quàm valles viciniores. Sic obſervamus Solem citiùs oriri montium magis occidentalium verticibus, quàm eorum radicibus, & vallibus orienti vicinioribus, & tardiùs occidere, montibus magis orientalibus, quàm vallibus magis occidentalibus.

Inæquali illâ diſci Lunaris illuſtratione variæ in illo figuræ formantur, quæ modò puellam ſparſis crinibus exhibent, aut quodvis animal, ſpectantium imaginatione quod ad exactam rerum imaginem deeſt, ex iis quæ habet phantaſmatis ſupplente.

XCVII. Cauſæ macularum perpetuarum.

Quod attinet perpetuas Lunæ maculas, earum cauſæ eædem ſunt, ac illæ, quæ efficiunt ut corpora plus lucis, aut minus reflectant. In quibuſdam enim corporibus pori inſenſiles ſunt ita diſpoſiti, ut radiorum lucis magnam partem abſorbeant, ut in carbone, quorumdam particulæ in ſuperficie ſunt ita molles, ut lucis impetum extinguant. Ob varias ejuſmodi diſpoſitiones in globo terreno rupes, & terrarum quædam ſpecies plurimam lucem reflectunt; pauciorem verò partes illæ quæ ſunt herbis & ſylvis obtectæ, aut ex ſuâ conſtitutione ad nigredinem vergunt. Non eſt tamen veroſimile partes Lunæ obſcuriores eſſe quædam Maria, quia vix fieri poſſet quin aliquando ingens nubium aut vaporum multitudo ex aquis elevata magnam Lunæ partem obtegeret, quod tamen nunquàm eſt obſervatum.

XCVIII. Nullum eſt Mare in Lunâ.

XCIX. Non eſt veroſimile in Lunâ generari viventia qualia in Terrâ.

Si in Lunâ fiunt aliquæ viventium generationes neceſſe eſt ea eſſe plurimum diverſa ab iis, quæ in Terrâ degunt, tum propter ſpecialem corporis Lunaris conſtitutionem, tum propter temperiei quæ ipſi à Sole advenit diverſitatem, fieri enim nequit ut per dies naturales quindecim continuos ſingulæ partes Lunæ illuſtrentur à Sole, quin exurantur, nec ut deindè per totidem dies Solis præſentiâ priventur, quin frigore intenſiſſimo rigeant, cui viciſſitudini

quomodò reſiſtere poſſint nec corrumpantur corpora viventia, terreſtribus ſimilia quæ fluxilia ſunt, & facilè diſſipabilia, non poteſt facilè concipi.

Poteſt tamen abſolutè loquendo ea eſſe elementorum inter ſe combinatio, ut corpora ex iis compacta intenſiſſimi caloris vi molliantur tantùm fiantque flexilia, & ad quaſdam operationes idonea, non diſſolvantur tamen, aut penitùs deſtruantur, adeò ut non repugnet ex materiâ ita comparatâ formari plantarum, & animalium corpora, quæ niſi caloris intenſiſſimi ab extrinſeco accedentis ope functiones vitales nequeant obire, & reſpectu quorum calor moderatus ſit idem, quod frigus brumale noſtrarum regionum reſpectu ſerpentum, glirium, & plurimorum aliorum animalium, quorum ſanguinem congelat.

Aliqui putant magnum deduci argumentum ad probandum in Lunâ nullas fieri generationes, ex eo quod Lunæ nulla Atmoſphæra ſit circumfuſa, unde deducunt nullas in Lunâ fieri fermentationes quæ ad generationem ſummè neceſſariæ ſunt. Nullam eſſe Atmoſphæram circa Lunam probant ex obſervatione circa Lunam, & Saturnum habitâ Pariſiis in Obſervatorio Regio an. 1678. deprehenſum enim eſt Saturnum in ingreſſu, & egreſſu ex umbrâ Lunæ non exhibuiſſe eas mutationes, quas in illius ſuperficie induxiſſet neceſſariò Atmoſphæra, ſi eſſet Lunæ circumfuſa. Verùm hoc tantum probat, ſi aliquæ fiant generationes in Lunâ eas eſſe valdè diverſas ab iis, quæ fiunt in Terrâ. Præterèa Atmoſphæra poteſt eſſe adeo depreſſa & tenuis ut effectum ſenſibilem non producat.

ARTICULUS V.

DE MARTE, JOVE, ET SATURNO.

DE MARTE.

C.
Quare Planetæ dicuntur ſuperiores.

HI tres Planetæ appellantur communiter ſuperiores, quia nunquam Solem inter & Terram viſi ſunt, & quia cùm Soli conjunguntur longiùs diſtant à Terrâ quàm Sol, unde ſupra ipſum exiſtere dicuntur, propter conſuetudinem æſtimandi ſuperiùs, & inferiùs reſpectivè ad Terram, aut ad ſitum hominum in Terrâ ſtantium. In Syſtemate Mundi Copernicano trium illorum Planetarum Soli proximus eſt Mars, cujus orbis immediatè complectitur orbem Terræ, ut fit manifeſtum in eo Martis ad Solem aſpectu, quem vocamus oppoſitionem, in quo Terra Martem inter & Solem interjicitur.

CI.
Magnitudo orbitæ Martis & diametri iſtius Planetæ.

Diameter orbitæ Martis non eſt omninò dupla diametri orbitæ Terræ, ſed ad eam habet paulò majorem rationem quàm tria ad duo. Hinc efficitur ut diameter apparens Martis exiſtentis in oppoſitione ſeu in perigæo ſit ferè quintupla diametri apparentis ejuſdem Planetæ, quandò Soli conjungitur. Ex quo Phænomeno diſtantiæ inæqualitas evincitur. Ex eodem Phænomeno, & ex interjectione Terræ inter Martem, & Solem, quando opponuntur, deducitur Martem cum Soli opponitur neceſſariò verſari in perigæo. Iſtius Planetæ, quando eſt Terræ proximus, diameter apparens eſt ferè minutorum ſecundorum 30. undè intelligitur eum eſſe Venere, & Terrâ longè minorem.

CII.
Periodus Martis circa Solem.

Mars percurrit ſuam orbitam ſpatio anni, menſium decem & dierum quindecim ferè. Cùm enim iſta orbita ſit major quàm orbita Terræ, majore tempore opus eſt ad illam percurrendam.

Planum orbitæ Martis ſecat eclipticam ſectione quæ tranſit per cen-

trum Solis, & cum illa comprehendit angulum unius gradus & minutorum 50.

CIII. Periodus Martis circa proprium axem.

Præter motum quo circa Solem circumfertur, movetur etiam iſte Planeta motu vertiginis circa proprium axem, revolviturque ſpatio horarum 24. & minutorum primorum 40. Quod dignoſcere non eſt difficile propter inſignes maculas, quibus conſpergitur. Obſervationibus habitis Bononiæ, & Romæ an. *1666.* clariſſimi, & diligentiſſimi Aſtronomi Caſſini, & Campani deprehenderunt Martis in perigæo exiſtentis maculas ad eumdem ſitum reverti ſpatio diei unius & minut. 40. ut dictum eſt. Quamvis iſto vertiginis motu Planetæ iſtius partes ferantur ſecundum ſucceſſionem ſignorum, & talis apparere debeat motus, ſi ſpectator eſſet in centro Planetæ, illius tamen hemiſphærium apparens ſpectantibus è terrâ videtur ferri ab ortu in occaſum, cujus varietatis cauſæ ex ſitu Martis & Terræ, & ex duplici eorum motu facilè deducitur. Pars enim Terræ, quæ eſt obverſa Marti fertur motu diurno ab occaſu in ortum, & pars Martis, quæ eſt obverſa Terræ, fertur reſpectu Terræ ab ortu in occaſum, licet reſpectu centri ipſius Planetæ feratur ab occaſu in ortum.

CIV. Variæ Martis phaſes.

Cùm Martis orbita complectatur orbitam Terræ neceſſe eſt varias eſſe illius Planetæ phaſes juxta varios illius ad Solem & Terram aſpectus. Etenim quandò ille Planeta verſatur in conjunctione, & oppoſitione cum Sole, neceſſe eſt eum pleno orbe lucere, quia totum illius hemiſphærium apparens illuſtratur à Sole: quando verò eſt circa quadraturas neceſſe eſt eum apparere biſectum, quia hemiſphærii apparentis media tantùm pars circiter à Sole illuſtratur. Extrà memoratos aſpectus pars lucida debet eſſe gibboſa, ut perſpicuum eſt ex iis quæ ſuperiùs dicta ſunt de variis Lunæ phaſibus, quæ omnia congruunt cum obſervationibus ope Teleſcopii factis.

CV. Cauſæ revolutionum Martis.

Martis delatio circa Solem, & revolutio circa proprium axem dependent à motu vorticoſo materiæ ipſum devehentis eo modo, quo motus diurnus & annuus Terræ.

DE JOVE.

CVI. Jovis diſtantia à Sole, & tempus revolutionis illius.

JOvis orbita complectitur orbitam Martis, habetque diametrum duplo majorem. Ea propter Jovis diameter apparens quando verſatur in perigæo ſeu in oppoſitione cum Sole eſt duplo major circiter, quàm quando Soli conjungitur, ex quo Phænomeno deducitur illius Planetæ diſtantiam à Sole eſſe ferè triplam diſtantiæ Terræ ab eodem ſidere. Hinc fit ut Jupiter longiore

tempore ſuum circuitum peragat circa Solem, & omnia Zodiaci ſigna percurrat, ſpatio ſcilicet annorum duodecim.

CVII. Jupiter minùs ſplendidus quàm Venus.

Iſte Planeta quamvis longè ſit major, attamen longè minus ſplendet quàm Venus. Etenim cùm multo longiùs diſtet à Sole pauciores ab eo radios & lucem languidiorem accipit, quæ adhuc longâ quâ reflectitur viâ redditur imbecillior, cùm potiſſimùm Jupiter circa conjunctionem cum Sole verſatur. His addi poteſt illum Planetam videri minùs idoneum ad lucem reflectendam propter ingentes maculas, quibus illius ſuperficies eſt conſperſa. Cingitur enim obſcuris faſciis, quæ quidem non ſunt perennes, ſed nonnullæ evaneſcunt, redeuntque, aliquandò plures in unam coeunt, aliquandò quinque obſervantur, quarum ea quæ medium occupat eſt reliquis conſtantior. In ſpatio intèr faſcias ſplendente apparent quædam partes reliquis lucidiores inſtar inſularum, quarum ſplendor interdùm evaneſcit, interdùm earum partium plures ſimul videntur uniri. In faſciis apparent etiam quædam partes reliquis candidiores, quorum Phænomenon, quamvis non arduum ſit varias cauſas excogitare, quæ tamen veræ ſint ſtatuere eſt admodùm difficile. Licet cuivis in Jove eſſe Maria, ingentia flumina, vapores elevari, & in nubes cogi, largioribus imbribus vaſtas planities inundari, ventis nubes modò in hæc, modò in illa loca propelli, & ſic partes ſplendidas nunc occultari nunc detegi. Fingere etiam licet ibi eſſe montes ignivomos, qui per certa intervalla flammas eructant, & ſimilia. Verùm ex iis quæ hactenùs obſervata ſunt nihil horum videtur certò poſſe definiri.

CVIII. Jupiter revolvitur circa proprium axẽ qui minor eſt diametro ab oriente ad occidentem ductâ.

Ex motu macularum Jovis ſæpius obſervato à D. Caſſini aliiſque Aſtronomis certò concluditur illum Planetam revolvi circa proprium axem & integrum circuitum peragere horis 9. & minutis primis 56. circiter. Videntur autem Jovis maculæ moveri ab oriente in occaſum propter rationes pro ſimili motu macularum Martis aſſignatas. Utriuſque revolutionis Jovis cauſæ eædem ſunt, quæ revolutionum Martis & Terræ. Referunt ſi Jupiter conſpiciatur Teleſcopiis longioribus eam illius diametrum; quæ ducitur ab ortu ad occaſum apparere paulo longiorem eâ, quæ ducitur à ſeptentrione ad meridiem.

CIX. Jovis quatuor ſatellites eorũ ſitus & motus.

Circa Jovem quatuor minores Planetæ circumferuntur, ut Luna circa Terram, qui, quia Jovi ſemper aſſident, illius ſatellites appellantur. Eos primus detexit Galilæus an. 1610.

Illorum ſatellitum primus diſtat à centro Jovis quinque ſemidiametris iſtius Planetæ cum duabus tertiis, & ſuum circuitum peragit ſpatio diei unius, horarum octodecim, & minutorum 22. circiter.

Secundus ſatelles diſtat à centro Jovis ſemidiametris novem, & ſuum circa illum Planetam circuitum peragit ſpatio ferè dierum 3. horarum 13. minutorum primorum 14.

Semidiameter orbita tertii ſatellitis continet 14. circiter ſemidametros Jovis, illiuſque circa Jovem revolutio perficitur diebus 7. horis 3. minut. 42. & ſecundis 30.

Quartus ſatelles habet orbitam reliquis majorem, cujus ſemidiameter continet ſemidiametros Jovis 25. & circa ipſum revolvitur diebus 16. hor. 3. minutis primis 2. Omnes porrò ſatellites moventur in plano, quod à Jovis orbitâ declinat grad. 2. & minut. 54. ſi excipiatur ſecundus, qui aliquando viſus eſt extra illud excurrere.

CX. Satellitum Eclipſes.

Jovis ſatellites ſi in umbram illius incidant, Eclipſim patiuntur, ſeu obſcurantur, quo certiſſimo indicio fit manifeſtum eos non ſplendere propriâ luce, ipſi viciſſim Solem inter & Jovem intercepti ſuam umbram in Jovem projiciunt, & in eo maculæ ſpeciem inducunt. Apparet autem varius maculæ illius ſitus juxta varia loca quæ Terra occupat reſpectivè ad Solem & Jovem. Si enim Jupiter ſit in principio Cancri v. g. Terra verò in principio Arietis, & unus ſatellitum ſit ita poſitus inter Jovem & Solem, ut ejus umbra projiciatur in medium hemiſphærii ad Solem obverſi, ea non apparebit in medio hemiſphærii ad Terram converſi, ſed propè marginem, qui vergit ad Libram. Si Terra ſit in principio Libræ macula apparens inducta à ſatellitis umbrâ videbitur proxima margini oppoſito, ut per ſe patet. Imò poſito eo Planetæ aſpectu, illius hemiſphærium ad Terram converſum non apparet totum Lucidum. Ipſi ſatellites ſe etiam mutuò obſcurant, ſi duo illorum ita ſint ad Solem conſtituti, ut unus projiciat umbram in alterum, quod aliquando contingit. Imò contingere poteſt, ut unus occultet alterum ſpectatoribus in Terrâ poſitis, quem tamen Sol illuſtrat.

Ea omnia quæ ſpectant ad Eclypſes, aut occultationes Planetarum, & ipſarum ſtellarum à Planetis Terræ vicinioribus ſunt ſatis perſpicua ex iis, quæ diximus de Eclipſibus Solis, & Lunæ. Hic tantùm notandum eſt eos, qui Aſtronomiæ animum applicant, & ſpeciali ſolertiâ obſervationibus circa cœleſtia corpora inſtituendis ſunt idonei, ex frequentibus ſatellitum Jovis Eclipſibus multa deducere poſſe, quæ ad Coſmographiam illuſtrandam plurimùm conferre poſſunt, ſed præcipuè ad determinandas locorum longitudines.

Cæterùm quod ſatellitum Jovis maculæ, modò occultentur modò in conſpectum veniant, inferunt eos Planetas circa proprium axem revolvi. Certè ex eorum motu circa Jovem neceſſariò ſequitur hunc ſaltem Planetam circa proprium axem circumagi. Nec enim poteſt in medio ſui vorticis ſtare, & materiæ circumfuſæ vertigini reſiſtere. Sed hæc ſint ſatis Phyſico, qui plura volet, conſulat obſervationes Aſtronomorum.

DE SATURNO.

CXI. Saturni diſtantia à Terrâ.

SAturni diſtantia à Sole cenſetur eſſe ferè decupla diſtantiæ Terræ ab eodem ſidere, ideoque longiore tempore quàm Terra ſuam orbitam percurrit, ſpatio ſcilicet annorum 30. Hic Planeta multiformis apparuit, dubitatumque diu fuit de verâ diverſarum adeò formarum causâ, donec adhibitis longioribus, & majore artificio fabricatis Teleſcopiis deprehenſum eſt illi Planetæ circumjectum eſſe annuli inſtar corpus circulare modo mòx exponendo.

CXII. Hujus Planetę Aphelium, & Perihelium.

Hujus Planetæ orbita eſt Soli excentrica, aut figuræ ellipticæ, cujus majorem diametrum, Solis centrum in partes inæquales dividit, quarum major ſe habet ad minorem ut 9. ad 8. Aphelium ſeu maxima iſtius Planetæ diſtantia à Sole eſt in gradu 26. Sagitarii. Perihelium verò in gradu 26. Geminorum. Hæc puncta moventur ſecundùm ſucceſſionem ſignorum peraguntque gradum unum ſpatio annorum 48. Orbita Saturni ſecat eclipticam eâ inclinatione quæ comprehendit grâdus duos cum ſemiſſe: nodorum illius ſectionis alter eſt in gradu 22. Cancri, alter in gradu 22. Capricorni. Moventur versùs orientem & gradum unum percurrunt ſpatio annorum 50.

CXIII. Saturni annulus & æquinoctialia puncta.

D. Hugens primus detexit corpus annulare Saturno circumdatum, cujus planum ſi eſſet ad interiora productum per Saturni centrum traduceretur. Corporis illius ea eſt tenuitas reſpectu maximæ diſtantiæ à terrâ, ut ſi reſpiciatur per lineam, quæ cum illius diametro coïncidat fiat omninò inconſpicuum, & Saturni corpus appareat omninò ſphæricum. Corpus illud annulare æqualiter undique diſtat à Saturno, ut in ſphærâ artificiali. Horiſon aliique majores circuli diſtant æqualiter undique à globulo, qui in eorum medio Terram repræſentat. Eſt autem diſtantia annuli à centro Saturni ad radium illius Planetæ ut 3. ad 2. ac proinde diſtat à ſuperficie Saturni mediâ parte ſemidiametri illius Planetæ. Tota verò ſemidiameter annuli ad ſemidiametrum Saturni eſt ut 5. ad 2. adeò ut annuli latitudo ſit æqualis ſemidiametro Saturni.

Ut Terræ æquator ad illius orbitam, ita annulus ad orbitam Saturni eſt inclinatus, & cum eâ comprehendit angulum graduum 30. cum ſemiſſe. Quandò recta à Solis centro ducta coïncidit cum eâ ſectione, fit æquinoctium in Saturno non ſecùs ac in Terrâ, quando linea à Sole ducta coïncidit cum ſectione orbitæ Terræ, & æquatoris illius, tunc annulus nullam hinc aut inde umbram projicit, ut in æquinoctio Terræ, æquator, ſi eſſet extr

illam in tenui corpore extenſus, nullam umbram projiceret ad polum alterutrum. Saturni autem æquinoctium boreale fit in gradu Virginis 20. minut. 30. auſtrale verò in gradu Piſcium 20. minut. 30. Ejuſdem Planetæ ſolſtitia fiunt in gradu 20. minut. 30. Geminorum, & Sagittarii cum inclinatione graduum 23. minut. 30. ad æquatorem Planetæ. Juxta receſſum Planetæ à ſuis æquinoctiis verſus ſeptentrionem aut meridiem, hoc aut illud annuli latus à Sole illuſtratur, & umbram projicit in partem averſam.

Hæc clariùs intelligentur, ſi ob oculos ponatur fig. 40. in quâ ſi juxta Terræ æquatorem C D ſupponatur annulus in ambitum longè extenſus manifeſtum eſt, Terrâ exiſtente in principio Libræ aut Arietis illum annulum nullam umbram fore projecturum nec versùs polum borealem A, nec versùs auſtralem B, quod conſequenter dici debet de annulo Saturni, quando ille Planeta exiſtit in punctis ſuorum æquinoctiorum in gradu 20. & minut 30. Piſcium aut Virginis, quià neceſſe eſt partes utrinque juxta utrumque annuli latus à Sole illuſtrari. Quandò verò Terra eſt in ſolſtitio ſeptentrionali ſeu hyberno, ſcilicet in primo gradu Cancri, neceſſe eſt annulum, ſi ſit qualis ſupponitur umbram projicere verſus polum ſeptentrionalem A, quià tunc latus illius meridionalis illuſtratur à Sole, cujus radii incidunt in planum annuli inclinatione grad. 23. $\frac{1}{2}$. Cùm Terra exiſtit in ſolſtitio auſtrali, ſeu æſtivo ſcilicet in principio Capricorni in factâ ſuppoſitione, annuli umbra debet projici verſus polum auſtralem eodem modo & eaſdem ob cauſas. Quod in factâ hypotheſi oſtenſum eſt debere accidere Terræ in ſuis punctis ſolſtitialibus, accidit neceſſariò Saturno cum verſatur in ſuis, ita ut quando ille Planeta verſatur in gradu 20. & minut. 30. Geminorum, annuli umbra projiciatur versùs polum borealem, & quando verſatur in gradu 20. & minut. 30. Sagittarii, umbra projiciatur verſus polum auſtralem, cum hoc tamen diſcrimine, quod in ſolſtitiis umbra ſit longiſſima, & eo fiat brevior, quo longiùs ab illis diſtat Planeta & eſt vicinior punctis æquinoctiorum.

Ex dictis intelligitur Saturni annulum in variis locis orbitæ illius Planetæ varias phaſes exhibere oculo poſito in centro Solis aut non procul à lineâ rectâ, quæ per centra Solis & Saturni concipitur ducta, adeò ut quando Saturnus eſt in punctis æquinoctialibus ſcilicet in gradu 20. minut. 30. Piſcium aut Virginis apparet rotundus qualem exhibet fig. 42. & ejus annulus ſit inconſpicuus; quando verò ille Planeta eſt in gradu 20. & minut. 30. Geminorum annulus lucem obliquè excipit angulo incidentiæ grad. 23. & minut. 3. & radio pariter inclinato conſpicitur & apparet inſtar ellipſis, umbramque projicit in partem ſeptentrionalem, & tunc diameter anguſtior apparens ellipſis eſt major diametro Saturni. Ea apparentia exprimitur fig. 43. Quandò Saturnus eſt in gradu 20. minut. 30. Sagittarii, eandem exhibet figuram, ſed pars illius apparens projicit umbram verſus auſtrum. Quò magis Saturnus recedit à punctis ſolſtitialibus eò brevior efficitur minor diameter ellipſis. Etenim circa gradum 20. Tauri, Cancri, Geminorum, Capricorni apparet ut depingitur in fig. 44. Ex iis fit perſpicuum cùm Saturnus ſit vicinior punctis æquinoctialibus, annulum ſenſim

CXIV. Variæ phaſes annuli Saturni.

ita attenuari, ut circa extrema brevioris axis ellipſis apparentis fiat citiùs inconſpicuus, quàm circa extrema axis longioris, ubi latitudo apparens eſt longè major, ac conſequenter auctâ radiorum per quos cernitur inclinatione, longè tardiùs evaneſcit. Hinc factum eſt, ut putaverint Saturno annexas eſſe anſulas, aut aliquod corpus, quod brachia inflexa referebat, antequam Teleſcopiis accuratè elaboratis obſervaretur.

CXV. **Lux reflectitur ab annulo in Saturni globum.**

Ex dictis etiam deducitur lucem ab annuli plano in quaſdam Saturni partes variis modis reflecti, & umbram in alias projici, undè innumera circa Saturnum phænomena inducuntur, quæ variorum errorum cauſæ eſſe poſſunt, niſi omnia accuratiore examine perpendantur. Quiſquis ex perſpectivæ legibus judicabit, non putabit centrum Saturni eſſe extra annulum, quia ita apparet, cùm annulus obliquè conſpicitur.

CXVI. **Saturni ſatellites.**

Saturnus habet quinque ſatellites in diverſis ab eo diſtantiis poſitos, quorum tres, qui Saturno proximiores ſunt, & qui ab eo maximè diſtat, fuerunt detecti à D. Caſſino. Quartum, jam pridem detexerat D. Hugens. Eorum orbitæ ſunt in eodem plano cum annulo Saturni, ſi excipiatur quintus, cujus orbita ab eo aliquantulum declinat.

Primus ſatelles diſtat à centro Saturni duas tertias partes diametri annuli illius Planetæ & circà illum revolvitur die 1. hor. 21. min. 19.

Secundi verò diſtantia eſt $\frac{3}{4}$ diametri ejuſdem annuli, revolviturque d. 2. hor. 6. min. 43.

Tertius ſatelles diſtat à centro Saturni unâ diametro annuli & duabus tertiis, & ſuum circuitum peragit circà illum Planetam d. 4. hor. 12. min. 27.

Quartus ſatelles eſt reliquis illuſtrior, & diſtat à centro Saturni quatuor diametris annuli & circuitum integrum peragit diebus 16. & horis 23.

CXVII. **Quintus ſatelles in digreſſione orientali obſcuratur, & quarè.**

Quintus ſatelles diſtat à centro Saturni decem annuli diametris cum ſemiſſe, & integrum circuitum peragit diebus 80. ferè. Hoc ſpeciale Phœnomenon obſervatur in hoc ſatellite, quod ſcilicet quando à ſupremâ ſuæ orbitæ parte ad infimam deſcendit ſensìm illius lumen minuitur, ita ut tandèm in digreſſione orientali viſûs aciem effugiat; poſtquàm verò ab infimâ ſuæ orbitæ parte ad occidentem digreditur, ſplendorem recuperat. Hujus diverſitatis cauſa nequaquam refferri poteſt in defectum lucis Solaris, nec videtur commodè explicari poſſe, niſi ſupponatur 1°. idem ſatellitis illius hemiſphærium eſſe ſempèr converſum ad Saturnum, ut idem hemiſphærium Lunæ eſt ſempèr converſum ad Terram 2°. alterum ejuſdem ſatellitis hemiſphærium, quod in digreſſione orientali ad Terram ſpectat, eſſe ineptum ad lucem reflectendam, quæ niſi multa effundatur è tanto intervallo fit inſenſibilis.

CXVIII. **Saturnus revolvitur circa proprium axē & quì fieri poteſt ut globus à vortice delatus non volvatur circa proprium axē.**

Ex motu ſatellitum circa Saturnum certò infertur iſtum Planetam eſſe in medio cujuſdam vorticis, ac conſequenter revolvi circa proprium axem, impulſione in gyrum acceptâ à materiâ circumfusâ, cui quantulacumque ſit, corpus fluido innatans, nequit reſiſtere.

Nec poteſt hic objici Lunam & Saturni remotiſſimum ſatellitem non revolvi circa proprium axem, licet ſint in vortice. Etenim Luna, & remotiſ-

ſimus Saturni ſatelles non modò non ſunt in medio vorticis in quo circumferuntur, ſed etiam probabile eſt ea corpora eſſe ad extremum vorticis ambitum ablegata, ubi ita à materiâ, cui innatant, illorum hemiſphærium vorticis centro vicinius & remotius æqualiter propelluntur prorsùm, ut vi illius impulſionis nequeant circa proprium axem circumagi. Hoc poteſt contingere duobus modis. Primò ſi pars globi ſolidior, quam diximus ſemper ad vorticis ambitum ſpectare, extra illum ita emineat, ut à partibus Materiæ Æthereæ retrò pellentibus, æqualis fiat in utrumque hemiſphærium impulſio. 2. Si centrum propriæ molis globi ſit remotius à centro vorticis, quàm centrum molis apparentis, in eâ proportione, quæ eſt neceſſaria, ut æqualis ſit impulſio à materiâ in utramque medietatem molis propriæ Planetæ: molis ſcilicet propriæ plus habent partes denſiores quàm rariores. Res clariùs intelligetur ex fig. 39. ubi quia centrum Terræ eſt in medio ipſius in Δ ſcilicet. Demonſtratum eſt ſuperiùs plures Materiæ Æthereæ rivulos agere in Terram ultra illius centrum quàm citra. Si itaque Terra eſſet compacta ex duabus partibus denſitate inſigniter diſcrepantibus, & centrum propriæ molis eſſet à centro vorticis Solaris remotius quàm punctum Δ, in eâ poſſet eſſe diſtantiâ, cujus causâ æquales hinc inde Materiæ Æthereæ rivuli Terram prorsùm propellerent, ac conſequenter vi illius impulſionis Terra non poſſet circumagi circa proprium axem.

Contra verò ea denſitatis partium inæqualitas efficeret, ut globus ſolidus in centro vorticis faciliùs circumageretur. Hemiſphærium enim magis ſolidum eſſet, magis remotum à centro vorticis, quàm minus ſolidum, ac conſequenter globus non revolveretur circa centrum magnitudinis apparentis, ſed circa aliud, quod eſſet idem cum centro vorticis, ac conſequenter pars hemiſphærii denſioris immergeretur in profluentem materiæ in gyrum actæ, & ab eo moveretur circa illud ſui punctum, quod diximus coïncidere cum centro vorticis. Si quis putet partem magis ſolidam, magis propelli versùs centrum, is ex ſuâ ſententiâ deducere debet partem minùs ſolidam magis diſtare à centro vorticis immergique magis, in profluentem vorticis, quàm ſolidiorem ac conſequenter ab eodem profluente circumagi.

Quamvis in hypotheſi Copernicanâ Planetæ ſinguli ſuas orbitas & Zodiaci ſigna æquabili motu percurrant; videntur tamen ſpectantibus è Terrâ modò ſub eodem Firmamenti puncto per aliquod tempus ſtare, modò celeriter ſecundum ſucceſſionem ſignorum moveri, modò in antecedentia ſigna retrocedere. Horum Phœnomenon cauſæ hic ſunt inquirendæ, quæ ut facilius inveniantur revocandum eſt in mentem quod jam notavimus ex perſpectivâ, hominibus qui navi magnâ velocitate feruntur in ortum v. g. retrocedere videri eas naves, quæ tardius ad eamdem plagam tendunt, & navi in gyrum actâ circa proprium centrum iis qui in ea ſedent montes, & ripas videri in partes oppoſitas circumagi, licet quieſcant. Cùm itaque Terra ſuam orbitam citiùs peragat, & omnia Zodiaci ſigna breviori tempore percurrat quàm Planetæ ſuperiores, neceſſe eſt reſpectivè ad ſigna Zodiaci eorum motum apparentem eſſe modò tardiorem, modò celeriorem, modo intermitti, quod quomodò

CXIX. Cauſæ directionum ſtationum, & regreſſuum Planetarum.

fiat facile intelligetur ex fig. 45. in quâ ſit A Sol in centro vorticis I B orbita Terræ : M D orbita alicujus ſuperiorum Planetarum. F G ſit ecliptica peripharia in Firmamento. Sit Terra in puncto B : unus verò ſuperiorum Planetarum Mars v. g. ſit in D. iſte Planeta è terrâ conſpectus videbitur eſſe in Firmamenti puncto F. Dum Terra percurrit ſuæ orbitæ arcum B H, Mars percurret in ſuâ arcum D E, qui erit minor portio orbitæ Martis, quàm arcus H B orbitæ Terræ, quia Mars longiore tempore peragit ſuum circuitum, quàm Terra. Si Mars è Terrâ, quæ ſupponitur in H conſpiciatur in E videbitur eſſe in Firmamenti puncto F, ac conſequenter neceſſe eſt eum viſum fuiſſe ſtare reſpectu Firmamenti toto tempore, quo Terra percurrit arcum B H. Deindè ſi quo tempore Terra percurrit arcum H I, Mars percurrat arcum L E ibi è Terrâ exiſtente in I conſpectus ille Planeta in L videbitur eſſe in Firmamenti puncto G, ac conſequenter dum terra percurrit arcum H I neceſſe fuit ut Mars videretur retrocedere reſpectu Firmamenti ab F in G, quamvis directè progreſſus ſit ſecundum ſucceſſionem ſignorum tum reſpectu ſuæ orbitæ, tum reſpectu ſpectantium, ſi qui fuiſſent in centro Solis, qui illum continuò vidiſſent in variis Zodiaci partibus in toto progreſſu facto in ſigna conſequentia ab E in L.

Quo tempore Terra percurret arcum I C æqualem arcui H B, Mars percurret arcum L M æqualem arcui E D, & è Terrâ conſpectus in M videbitur eſſe in Firmamenti puncto G, in quo quando erat in L videbatur eſſe à ſpectatore exiſtente in I, ac ſi neceſſe eſt Martem videri ſtare in puncto G, toto tempore, quo terra percurrit arcum I C. Cauſa autem apparentis ſtationis eſt, quià licet terra celeriùs moveatur quàm Mars : attamen quando in eo eſt ſitu, cujus reſpectu Mars eſt circa quadraturas cum Sole, fertur in eaſdem partes in quas Mars tendit, lineâ adeo obliquâ, ut motus utriuſque reſpectivè ad terminum ad quem tenditur ſit ferè æqualis. Sic cum duo mobilia feruntur ab uno latere quadrati ad oppoſiti lateris extremum, alterum quidem per diagonalem, alterum per latus, quo oppoſita illa latera junguntur, eâ velocitatis proportione ; quæ eſt inter lineas, per quas mobilia feruntur, licet motus abſolutus illius mobilis, quod defertur per diagonalem ſit major motu abſoluto alterius mobilis, amborum tamen motûs reſpectivi, aut velocitatis reſpectivæ ſunt æquales, & vi eorum mobilia, æqualibus temporibus debent à latere unde profecta ſunt pervenire ad latus oppoſitum.

Statimatque Terra diſcedit à puncto C verſus K, Mars incipiet videri directus, quia tunc Terra incipiet moveri ad partes oppoſitas iis, ad quas Mars tendit, ſed maximè quando erit Marti oppoſita : tunc enim Terra & Mars maximè directè in partes oppoſitas feruntur, ut patet, ſi Terrâ exiſtente in K, Mars ſupponatur inter L & E ; cùm enim directionis linea ſit tangens, manifeſtum eſt Terram, & Martem moveri in partes oppoſitas. In navibus diverſis ad partes oppoſitas delati videntur ſibi mutuò celeriùs moveri quàm ſi navis altera ſtaret, aut per lineam ad terminum ad quem tendit maximè obliquam moveretur.

Quod attinet ad Mercurium & Venerem, illi Planetæ celeriùs moveri videntur, quandò verſantur circa apogæum, & retrocedere quando ſunt circa perigæum, ſeu circa orbitæ ſuæ partem, quæ eſt Terræ vicinior, ac ſtare circa maximas à Sole digreſſiones, ad quæ loca, ſi recta ducatur è terrâ tangit illius orbitam. Si enim Terrâ exiſtente in N Venus ſit in M, cum omnes orbitæ moveantur ſecundum ſucceſſionem ſignorum, manifeſtum eſt Terram moveri ab N verſus X & Venerem ab M verſus O, hoc eſt in partes oppoſitas, & velocitatem illius apparentem eſſe majorem verâ. Si verò Terrâ exiſtente in N, Venus ſupponatur in Q. Quia iſte Planeta citiùs percurrit ſuam orbitam quàm Terra, ſpectantibus è Terrâ videbitur moveri contra ſucceſſionem ſignorum, ſeu retrocedere, quamvis revera moveatur ſecundum ſucceſſionem, & hoc motu videretur moveri, ſi è Sole conſpiceretur. CXX. Directio, ſtatio, & retroceſſio Planetarum inferiorum explicatur.

At circa maximas digreſſiones à Sole idem Planeta videtur abſolutè attamen ſtare, quia licet citiùs, ſuam orbitam percurrit, quàm Terra, propter obliquitatem lineæ, quâ fertur ad eundem terminum, ad quem Terra movetur, efficitur, ut velocitates reſpectivæ amborum corporum ſint ferè æquales, & ut Venus per aliquod tempus videatur eſſe ſub eodem puncto Firmamenti: quod dictum eſt de directione & retroceſſione à ſtatione Veneris poteſt accomodari Mercurio ad ſimilia Phœnomena in illo explicanda.

Ex dictis patet Planetas tum ſuperiores, tum inferiores videri retrogrados, quando ſunt Terræ viciniores, quo etiam tempore apparent majores, & videri directos, quando ſunt à Terrâ remotiores, & tunc diameter illorum apparens eſt minima. CXXI. Omnes Planetæ ſunt retrogradi quando ſunt Terræ viciniores.

Incrementa & decrementa apparentia magnitudinis Planetarum in acceſſu eorum, aut receſſu à Terrâ non ſunt æqualia in omnibus Planetis. Etenim inter ſuperiores Planetas, eorum, qui ſunt Soli viciniores, incrementa apparentia ſunt longè majora, quia in perigæo magis detrahitur de diſtantiâ quam habebant in apogæo; à ſingulis enim detrahitur diameter orbitæ Terræ, quæ habet majorem rationem ad diametrum orbitæ minoris, quàm ad diametrum orbitæ majoris. Sic quia diameter orbitæ Martis eſt ut tria ad duo ad diametrum orbitæ Terræ circiter, efficitur ut diſtantia Martis in perigæo exiſtentis ſit tantùm quarta pars ferè diametri orbitæ Terræ, ac conſequenter ut fiat quadruplò circiter vicinior, & diameter apparet ferè quadrupla. CXXII. Incrementa & decrementa Planetarum non ſunt æqualia in acceſſu & receſſu à Terrâ.

Quia Jovis diſtantia à Sole eſt dupla diſtantiæ Martis, & tripla diſtantiæ Terræ, diameter orbitæ Terræ, ut patet, habet minorem rationem ad diametrum orbitæ Jovis, quam ad diametrum orbitæ Martis, & per detractionem diametri orbitæ Terræ minor portio detrahitur de diametro, aut ſemidiametro orbitæ Jovis, quàm de diametro, aut ſemidiametro orbitæ Martis. Eſt enim diameter orbitæ Terræ tertia tantùm pars diametri orbitæ Jovis, cùm contineat duas tertias partes diametri orbitæ Martis, eamque ob

cauſam apparens magnitudo diametri Jovis exiſtentis in perigæo eſt tantùm dupla diametri ejuſdem Planetæ exiſtentis in apogæo. Si enim diameter orbitæ Terræ ſit octo partium, diameter orbitæ Jovis erit partium 24. quarum ſexdecim continet illius Planetæ diſtantia à Terrâ, quando eſt in apogæo, & octo quando eſt in perigæo; adeo ut apogæi diſtantia ſit dupla diſtantiæ perigæi, & diameter apparens in illo loco ſit dupla diametri apparentis in iſto.

Eam ob cauſam, quia diameter orbitæ Saturni eſt decupla circiter diametri orbitæ Terræ, apparens illius Planetæ diameter in perigæo major eſt, quàm in apogæo octavâ ſui parte tantùm. Hinc intelligitur quantùm minuantur differentiæ magnitudinis apparentis ſiderum juxta incrementum diſtantiæ ipſorum à Sole, adeò ut ſi diſtantia ſtellarum à Sole ſit aliquoties major quàm diſtantia Saturni, tranſlatio Terræ ad oppoſitas partes ſuæ orbitæ, nullam inducere poſſit mutationem ſenſibilem in apparente magnitudine ſtellarum.

CXXIII. Apparentia magnitudinis incrementa quomodò fiunt in Planetis interioribus.

In Mercurio & Venere contrario modo contingunt apparentis magnitudinis varietates. Etenim in Planetâ qui longius diſtat à Sole major eſſe debet ea diverſitas, quia ille Planeta in perigæo propiùs accedit ad Terram, & in apogæo longiùs ab eâ recedit, quàm ille, qui habet orbitam minorem, ac conſequenter in illo longè majora contingunt diſtantiarum diſcrimina, quàm in iſto. Diameter Veneris in perigæo ſexiès ferè major apparet quàm in apogæo, ut jam dictum fuit.

CXXIV. Inter ſuperiores Planetas, qui Soli ſunt viciniores habent majores retroceſſionis arcus.

Arcus retroceſſionis Martis eſt major quàm arcus retroceſſionis Jovis, & Jovis quàm Saturni. Etenim cùm Mars ſit propinquior orbitæ Terræ in fig. 45. rectæ H E F & I L G quibus retroceſſionis Martis arcus comprehenditur, ſe decuſſant propiùs ad orbitam Terræ, quia Mars eſt propinquior, quam ſi eſſet remotior ut per ſe patet, ac conſequenter majorem angulum, & majorem arcum in Firmamento comprehendunt illæ lineæ rectæ, quàm ſi Martis orbita eſſet major, & ab orbita Terræ remotior; quod dictum eſt de Marte reſpectu Jovis, debet intelligi de Jove reſpectu Saturni.

Inter Planetas ſuperiores, ille qui remotior eſt à Terrâ ſæpiùs retrocedit quàm vicinior, videturque cujuſlibet retroceſſionis parvitas frequentiâ compenſari. Etenim cùm Planeta remotior à Sole longiore tempore ſuum circuitum peragat, Terra eum citiùs aſſequitur, quàm viciniorem, qui ſuam orbitam celeriùs percurrit. Cum Saturnus v.g. trigeſiès tardiùs moveatur quàm Terra, tempore annuo, quo Terra redit ad punctum Zodiaci, in quo à Saturno receſſit, Saturnus percurrit tantùm gradus duodecim, quos dum Terra percurrit, Saturnus percurrit aliquot minuta, ac conſequenter Terra aſſequitur Saturnum intra annum & dies ferè 15.

Quod attinet ad Jovem, quia Terra duodecuplo citiùs percurrit ſuam orbitam, quàm ille, quo tempore Terra peragit integrum circuitum, & redit ad punctum Zodiaci in quo cæpit antecedere Jovem, Jupiter conficit

gradus

gradus 30. ſeu unum ſignum, adeòque ut Terra aſſequatur Jovem debet adhuc percurrere gradus circiter 33. adeo ut paulò poſt decimum tertium menſem redeat conjunctio Jovis, & Terræ, & conſequenter nova ſit illius Planetæ retroceſſio. Quia major eſt Martis celeritas quàm Jovis, Terra tardiùs eum aſſequitur poſt conjunctionem ſpatio ſcilicet annorum duorum, & menſium circiter duorum.

Sol nunquam retrocedere videtur ſpectantibus è Terrâ, nec retrocedere videretur, ſi quis eum ex aliquo Planetâ ſpectaret. Cùm enim ſinguli Planetæ non ſecùs ac Terrâ in ſuâ orbitâ motu æquabili circumferantur, & ſpectantium motus transferatur in Solem, qui inter ſtellas, & ſpectatores interjicitur, neceſſe eſt ut Sol videatur æquabiliter moveri, & modò his, modò illis ſtellis ſubjici ſecundum ſucceſſionem ſignorum. Luna etiam non videtur retrocedere, quià cum in parvo Terræ vortice circumagatur, eam è centro vorticis ſpectantibus videtur neceſſariò continuò promoveri in ſigna conſequentia, quamvis inæqualiter, propter inæqualem motus ſui velocitatem, de quâ ſuperiùs dictum eſt. CXXV. Quare Sol nunquam videtur retrocedere.

Licet omnes Planetæ moveantur impulſione vorticis cui innatant, ab occaſu in ortum, ſeu ſecundum ſucceſſionem ſignorum, videntur tamen ſpectantibus è ſuperficie Terræ diurno motu ferri ab ortu in occaſum, propter revolutionem, quâ partes ſuperficiei Terræ moventur circa axem illius ab occaſu in ortum majore celeritate quàm Planetæ. Sic eorum, qui navibus vehuntur ab occaſu in ortum illi, qui tardiùs moventur, videntur deferri ab ortu in occaſum, iis, qui velociùs feruntur in ortum. CXXVI. Quare Planetæ, videntur moveri ab ortu in occaſum.

ARTICULUS VI.

DE COMETIS.

QUia Recentiores Philoſophi validis rationibus contendunt Cometas recenſendos eſſe inter corpora cœleſtia, & eſſe speciale quoddam genus Planetarum, videtur non incongruum Planetarum tractationi nonnulla de Cometis ſubjungere. Difficillima quidem ſemper fuit circa horum corporum naturam inquiſitio; attamen quæ à principio hujus ſæculi à ſolertiſſimis, & diligentiſſimis Aſtronomis habitæ ſunt obſervationes accuratiſſimæ Phænomenon, in frequenti Cometarum apparitione, viam ad CXXVII. Quare Cometarum inveſtigatio eſt difficilis.

faciliorem inveſtigationem ita complanarunt, ut ſi non liceat in omnibus clariſſimam veritatem aſſequi, liceat tamen in non paucis certa, & in reliquis maximè veroſimilia loqui. Ut autem in hâc inveſtigatione, rectâ methodo procedamus, ob oculos primùm ponenda ſunt varia Cometarum Phœnomena, ut ex eorum adinvicem comparatione, à quibus cauſis dependeant certiùs poſſit demonſtrari.

CXXVIII. Cometæ ſunt corpora globoſa, quorum apparens magnitudo mutatur.

Advertendum itaque eſt 1°. Cometas eſſe corpora globoſa, quorum apparens magnitudo eſt ferè æqualis magnitudini apparenti Martis, Saturni, aut Jovis, aliquando etiam aliquantulùm major. Ut in Planetis ita in Cometis augetur, minuiturque apparens illa magnitudo. Augetur in Cometis, quando motus apparens proprius eſt maximè velox, minuiturque quandò tardiùs videntur progredi, adeoque decreſcit magnitudo, quando motus eſt tardiſſimus, ut Cometæ viſus aciem effugiant etiam adhibito Teleſcopio.

CXXIX. Cometæ, & eorum caudæ habent lucem valdedebilem, & quid ſit cauda.

Lux quam Cometæ vibrant, aut reflectunt eſt longè debilior luce Planetarum, nec cœlo puriſſimo Cometæ magis ſplendere videntur, quàm Planetæ per nebulam non admodùm craſſam conſpecti. Cometæ adhæret veluti ex ipſo effunderetur corpus quoddam ſplendore debili conſpicuum inſtar nebulæ admodum raræ, cujus interjectu ſtellarum conſpectus non impeditur. Varius autem eſt illius rari, aut nebuloſi corporis ad corpus Cometæ poſitus, juxta varium illius ad Solem aſpectum reſpectu Terræ. Etenim in oppoſitione cum Sole, ſplendida illa, aut radians nebula æqualiter in ambitu inſtar capillitii Cometæ in orbem circumjicitur, quod Phœnomenon in conjunctione, aut proximè eodem modo fortè contingeret, ſi Solis radii Cometæ aſpectum non prohiberent. Cum Cometa ab oppoſitionis puncto recedit ſplendidum illius capillitium ſenſim decurtatur in eâ parte, quæ ſpectat ad Solem, longiuſque in alteram partem, quæ terræ vicinior eſt protenditur, eòque apparet longius, quo Cometa ab oppoſitione, aut conjunctione eſt remotior. Hujus Phœnomeni cauſa ſtatim patebit conſideranti nebulam illam ſplendidam, aut radioſum capillitium Cometæ in partes à Sole averſas, eo prorſus modo extendi, quo umbra globi à globo lucido minore illuſtrati projicitur in partem à globo lucido averſam. Dilatatur ſcilicet umbra, latiorque eſt in locis à globo opaco remotioribus, ut diximus, cùm de Solis & Lunæ eclipſibus egimus. Hinc mirum non eſt non nullos non ſatis attentè rem perpendentes exiſtimaviſſe, lucidum illum tractum à parte Cometæ à Sole aversâ extenſum nihil aliud eſſe quàm Solis radios per corpus Cometæ trajectos. Non adverterunt enim radios ejuſmodi nequaquam ad oculum extra lineam directionis ipſorum poſitum, poſſe pervenire, niſi ab aliquo corpore reflectantur, aut variis refractionibus ad latera, aut in partes oppoſitas detorqueantur.

CXXX. Capillitium, barba & cauda, unde iſta dicti.

Ex dictis tamen perſpicuum eſt, quare in oppoſitione cum Sole ſplendida illa nebula ſpeciem exhibeat capillitii albicantis in ambitu Cometæ circumjecti. Eſt enim inſtar columnæ alterâ extremitate, quæ gracilior multò eſt quàm

oppoſita, ita ad ſpectatorem converſæ, ut linea per quam cernitur coïncidat cum axe columnæ; in eo enim poſitu neceſſe eſt videri totum columnæ ambitum ſub ſpecie circuli majoris, quàm ſit Columnæ minor extremitas. Cùm autem Cometa ab oppoſitione recedit, aut ad eam accedit, manifeſtum eſt radiis obliquis conſpici columnam illam lucidam, & eò longiorem apparere, quò radius viſorius, qui in illam incidit, eſt perpendiculari magis affinis, ut per ſe patet. Variis autem nominibus deſignatur materia illa lucida juxta varium ad Solem ſitum. Etenim in oppoſitione vocatur capillitium, quia caput Cometæ ambit inſtar capillitii. Quandò Cometa accedit ad oppoſitionem vocatur barba, quia Cometam præcedit, & in receſſu Cometæ ab oppoſitione, quia illum ſequitur, vocatur cauda. Eaſdem ob cauſas, cùm Cometa accedit ad conjunctionem, columna lucida ſequitur & vocatur cauda, in receſſu à conjunctione, quia antecedit, debet vocari barba; in ipsâ verò conjunctione, & non procul ab illâ, tum Cometa, tum illius capillitium ita radiis ſolaribus immerguntur, ut nequeant conſpici.

Adeò autem interdum protenditur barba, ſeu cauda Cometæ, ut ſuâ longitudine duo ſigna, ſeu ſextam magni circuli partem comprehendat. Quia autem illa Cometæ barba aut cauda projicitur in partes à Sole averſas, efficitur, ut Sole ad ortum poſito, illa vergat ad occaſum & Sole poſito ad occaſum, illa vergat ad ortum; quæ omnia fient clariora inſpectione fig. 46. Sit Sol in A ſpectator in centro terræ D, Cometa in B, cauda erit in ſpatio 1.2.3.4. punctis notato in parte à Sole aversâ, ac conſequenter caudæ extremum videbitur ſub angulo 3. D 4. ſeu 5. D 6. & tunc Cometa exhibebit figuram qualem exprimit figura H I K, cujus medium G occupat Cometa, reliquum quod eſt punctis notatum exhibet capillitium. Si Cometa ſit in C ejus cauda erit E F M L, in loco averſo à Sole, & ejus latus E F videbitur à ſpectatore poſito in D ſub angulo E D F, ex quibus facile erit reliqua Phœnomena deducere.

Certa nulla ſunt loca, aut tempora emerſionis Cometarum. Aliquandò primò conſpiciuntur in Eclipticâ, aliquandò extra ipſam; modò in parte boreali, modò in auſtrali, non tamen ultra certos latitudinis terminos. Interdùm multorum annorum intervallo, nullus conſpicitur Cometa, interdum ſpatio paucorum menſium plures apparent. Non poteſt tamen certò ſtatui nullos exiſtere Cometas, quia à nemine obſervantur: poſſunt enim toto tempore, quo ſunt terræ viciniores immergi radiis Solaribus, à quibus etiam in magnâ digreſſione, propter lucis quam habent debilitatem, obſcurantur. Eam ob cauſam aliquandò contingit, ut tantùm tunc incipiant conſpici, quando plurimùm à perigæo receſſerunt, & brevi ſunt diſpárituri, quo tempore ſi non ſit ſumma aëris ſerenitas, Aſtronomorum diligentia ſit omninò irrita.

CXXXI. **Non ſunt certa loca aut tempora ortus & occaſus Cometarum.**

Ex iis partìm intelligitur, quare Cometæ, aliquando multo tempore conſpiciantur, interdùm brevi evaneſcant, poſt primam apparitionem, cùm ſcilicet ante illam diù fuerant radiis Solaribus immerſi, aut poſt illam brevi

fiunt viciniores Soli, breve eſt tempus apparitionis; poſſunt etiam Cometæ brevi tantùm tempore conſpici, quia, viæ quam percurrunt, paucum eſt illud, quod eſt terræ ſatis propinquum, ut in eo Cometa poſſit conſpici. Hoc notandum eſt circa Cometas, quod à primâ apparitione, eorum magnitudo apparens ſenſim augeatur, niſi quo primùm tempore, in eâ fuit diſtantiâ, in quâ poterat videri, radiis Solaribus fuerit immerſus. Poſtquam autem perventum eſt ad ſummum magnitudinis apparentis, ea ſenſim cum luce minuitur, donec penitùs Cometa evaneſcat, niſi in ipſo incremento, aut paulò poſt incidat in radios Solares, quibus obſcuratur, & fit inconſpicuus.

CXXXII. Motus Cometarum apparens eſt duplex & inæqualis.

Motus Cometarum apparens eſt duplex: alter diurnus, qui reliquis Sideribus eſt communis, quo videntur ferri ab ortu in occaſum, & deſcribere circa terram ferè periphærias circulorum æquatori parallelorum. Alter Cometarum motus eſt ipſis proprius, eoque videntur certa in Firmamento loca percurrere, modò in occaſum, quandò ſcilicet ſunt retrogradi, modò in ortum, quandò ſunt directi, non moventur tamen ad illas partes viâ breviſſimâ, ſed declinando nunc ad boream, nunc ad auſtrum. Motus illius velocitas apparens non eſt eadem in quolibet Cometâ, ſed vel continuò decreſcit, vel continuò augetur, adeòut Cometa, qui primùm viſus fuerit ſpatio diurno percurrere pauca minuta, velocitate ſenſim auctâ, videatur poſtea percurrere gradus 4. aliquandò 12. aut plures, & rurſus eâdem velocitate remittente, pauca tantùm minuta videatur percurrere.

Nec in diverſis Cometis, idem ſemper eſt velocitatis modus.

Etenim Cometarum qui annis 1652. 1653. 1664. 1665. & 1667. apparuerunt, ea erat velocitas apparens maxima, quâ ſingulis diebus gradus duodecim, aut tredecim peragere videbantur. Cometa verò, qui an. 1665. ſecundus apparuit, & alter an. 1672. motu ſuo celerrimo, quatuor tantùm aut quinque gradus decurrebant. Quamvis aliqui Cometæ eandem viam inſiſtere viſi ſint, & in iiſdem ſignis primùm apparere, & evaneſcere, ut Cometæ annorum 1665. 1672. à Caſſino obſervati item Cometæ an. 1577. & 1680. quorum progreſſus contulit Caſſinus, plerùmque tamen viæ, quibus feruntur, diſcrepant non ſolùm ratione terminorum, & locorum in Firmamento, ſed etiam ratione inclinationis ad eclipticam, quam ſecant, ita tamen, ut maxima illius latitudo non excedat certos hinc inde terminos 45. grad. v. g. extra quos Cometæ non vagantur, adeoque comprehenſum inter illos ſpatium conſideratur tanquam Zodiacus Cometarum, in quo continentur hæc ſigna.

CXXXIII. Cometæ habent ſuum Zodiacum in quo quomodo moveantur explicatur.

Antinous, Pegaluſque, Andromeda, Taurus, Orion
Procyon, atque Hydrus, Centaurus, Scorpius, Arcus

Sub illis quidem ſignis perficitur motus apparens Cometarum, nunquam tamen integrum circuitum, nec etiam niſi rarò ſemicirculi periphæriam

videntur percurrere, vixque unquam paulò longiorem viam peragunt. Quamvis inæqualis admodùm ſit Cometarum velocitas, apparens attamen, ſi à terræ centro ducantur lineæ rectæ, ad lineam rectam, quæ tangit circulum à Cometæ centro deſcriptum, per punctum, in quo Cometa maximus apparuit, ſi, inquam, lineæ à terræ centro ducantur ad eam, quæ illum circulum tangit ad punctum contactus & ad alia puncta, quibus ſpatia motu proprio Cometæ peracta terminantur, & diſtinguntur, illis punctis intercipiuntur ferè eædem lineæ tangentis portiones, quæ debent intercipi, ſuppoſitâ velocitate æquabili, Cometæ in illa tangente.

CXXXIV. Quam lineam deſcribunt Cometæ motu proprio, & an redeant.

Hæc circa Cometas obſervaverunt diligentiſſimi hujus ætatis Aſtronomi Hevelius, Caſſinus, aliique juxta quæ condiderunt hypotheſes, ex quibus poſt tres obſervationes, unde primùm Cometa emerſerit, quâ viâ deindè progreſſurus ſit, & in quo ſigno occaſurus, certò deduci putant, contenduntque etiam Cometarum reditum ex iiſdem hypotheſibus poſſe præcognoſci. Hevelius ſupponit Cometas moveri in lineâ ellipticâ, Caſſinus in periphæriâ magni circuli, cujus tanta eſt amplitudo, ut totus ille arcus, quem Cometæ deſcribunt, toto tempore, quo poſſunt conſpici non differat ſenſibiliter à lineâ rectâ, adeòque ad ſupputandum Cometæ motum lineam rectam pro circulari ſumi poſſe putat ſine periculo erroris ſenſibilis. Idem Aſtronomus ſupponit magni illius circuli, qui terræ eſt excentricus, eum eſſe ad terram ſitum, ut terra dividat apſidum lineam eâ proportione, quâ diſtantia apogæi eſt ad diſtantiam perigæi, ut 21. $\frac{1}{2}$ ad 1. Supponit etiam idem Aſtronomus in illius circuli periphæriâ Cometam an. 1681. menſe Januario motu vero & proprio percurriſſe minuta prima 24. & ſecunda 5. Unde deducit illum Cometam fuiſſe eundem, qui an. 1677. apparuit, qui die 7. Novembris ejuſdem anni erat in perigæo, ad quod poſt aliquod in ſuâ orbitâ revolutiones neceſſe erat illum redire die 3. Januarii an. 1681. ad quod punctum rediit Cometa tunc obſervatus, unde concludit unicum fuiſſe non duos Cometas, cùm debeat Cometarum non ſecùs ac Planetarum identitas ex magnâ motus per longum tempus convenientiâ, & ſummâ ſimilitudine judicari.

Aſtronomus clariſſimus Celio ſupponit lineam apſidum in memorato circulo à terrâ ita dividi, ut diſtantia perigæi à terrâ, ſit ad diſtantiam apogæi ut 1. ad 298. Motum Cometarum non dependere à Sole, poſito Syſtemate recentiorum, eſt manifeſtum ex magnâ excentricitate orbitarum in quibus Cometæ moventur.

CXXXV. Diſtantia Cometarum à terrâ.

Hevelius putat diſtantiam Cometæ an. 1664. à terrâ fuiſſe ſemidiametrorum terrenarum 4000. Aliqui putant Cometæ an. 1681. diſtantiam à terrâ fuiſſe ſemidiametrorum terrenarum 1000. Quamvis autem certò nequeat definiri, quanta ſit Cometarum in perigæo diſtantia à terrâ, diligentiſſimorum tamen Aſtronomorum conſenſu omnes Cometæ longius diſtant quàm Luna, quia minorem habent parallaxim. In Syſtemate Copernico-Carteſiano id facilè deducitur ex motu Cometarum, qui tardior eſt quàm motus Lunæ, ac

conſequenter, ſi in parvo terræ vortice moventur debent majorem circulum deſcribere quàm Luna. Cometas non modò longiùs diſtare à terrâ, quàm Lunam, ſed etiam quàm Solem, manifeſtum facit ſplendor totius orbis, aut hemiſphærii ad nos converſi, quando Cometa Soli eſt proximus, ut obſervare licuit in Cometis an. 1665. & 1681. Etenim neceſſe eſt Cometam Sole inferiorem & non procul à conjunctione, cùm propriâ luce non ſplendeat, corniculatum apparere, & partem ſplendidam ad nos converſam exhibere ſpeciem falcis tenuis, qualis obſervatur in Venere, quando perigæo eſt proxima. Cometas autem propriâ luce deſtitui, & fulgere tantùm radiis Solis, quos reflectunt demonſtrat ſplendor eorum, qui eſt adeò debilis, ut ſi nudo oculo conſpiciantur, viſus aciem effugiant, in eâ diſtantiâ, in quâ Teleſcopio adhibito, Jovi æquales, aut etiam majores apparent. Nec obſtat, quod opponere quiſpiam poſſet, Cometas nihil aliud eſſe quàm ſtellas, quæ obductâ undique craſsâ macularum cruſtâ in Planetas fuere mutati, & proprio vortice à vicinis abſorpto ad alios vortices tranſlati, in iis vagantur. Nihil, inquam, obſtat illa mutatio, etiamſi concedatur, quia Sidera quæ propriâ luce fulgent, quantumvis craſſis maculis obducantur, ex iis locis, in quibus ſplendor conſervatur, radios vegetos emittunt. Eam ob cauſam in medio macularum Solis partes quædam ſplendidiores apparent inſtar facularum, quià ſcilicet per macularum rimas validiores fiunt à Materiâ Æthereâ impulſiones & eruptiones in materiam Globuloſam ambientem.

CXXXVI. *Cometæ non fulgent propriâ luce.*

Ex illâ lucis debilitate argui poteſt non ſolùm Cometas eſſe corpora opaca, ſed etiam à Sole plurimùm diſtare. Planetæ enim Soli viciniores ſunt magis ſplendidi, quàm remotiores, illi enim; ut per ſe patet, plures aut confertiores radios accipiunt à Sole quàm iſti.

CXXXVII. *Opinio veterum circa Cometas.*

Jam expoſitis clariſſimorum Aſtronomorum obſervationibus accuratiſſimis circa Cometas, videndum eſt, quæ Philoſophorum ſententiæ cum relatis Phœnomenis meliùs conveniant. Vetuſtiores Philoſophi exiſtimaverunt præter Planetas vulgò cognitos, innumeros alios per Æthera vagari, & temporibus inæqualibus ſuos circuitus peragere, qui licet præ ſummâ parvitate ſinguli viſus aciem effugiant, fiunt tamen conſpicui & globi ingentis capillati, aut caudati ſpeciem exhibent, quando ingens eorum multitudo ſub eâdem Firmamenti parte modo convenienti concurrit. Non repugnare autem ejuſmodi concurſum parvorum illorum corporum comprobant ſyſygiæ Planetarum, quorum plures aliquando in eodem Zodiaci gradu, aut etiam in eodem puncto reperiuntur. Idem facilè deducitur ex inæquali illorum corporum velocitate per eandem ejuſdem circuli, aut per diverſas ſed maximè vicinas diverſorum circulorum periphærias, ex quâ inæqualitate neceſſariò ſequitur illorum corporum per certa intervalla conjunctio, cùm neceſſe ſit corpora celeriùs delata tandem aſſequi ea, quæ præcedunt & tardiùs moventur in eâdem ſemitâ. Ita probant parvorum Planetarum concurſum ſententiæ illius defenſores, quem non repugnare nemo poteſt inficiari, admittendaque

procul dubio eſſet illa hypotheſis, ſi omnia Phœnomena Cometarum ex eâ poſſent deduci.

Verùm ſi omnia ritè perpendantur perſpicuum fiet eam opinionem eſſe à ratione maximè alienam. Etenim licet concedatur ille Planetarum concurſus propter inæqualem in circuitibus eorum peragendis velocitatem, ex eâdem velocitatis inæqualitate Phœnomenon repugnantia deducitur, cùm ea corpora, quæ propter motus inæqualitatem concurrunt, nequeant ſimul breviſſimo temporis ſpatio conſiſtere, ut per ſe patet. Poſſunt quidem corpora, quæ molem habent ſenſibilem ſecundùm varias ſui partes ſenſibili tempore conjungi, ut obſervare licet in eclipſibus Solis, & Lunæ, aliorumque Planetarum, non autem inſenſibilia. Et quamvis magnorum conjunctio eo quo diximus modo ſit plurium horarum aut dierum, ſi ita placet, neceſſe tamen eſt continuò eam, quæ ex illâ conjunctione emergit, eorum ſpeciem continuò mutari. Si quis è Sole obſervaret Lunæ cum terrâ conjunctionem, primùm videretur ſibi perſpicere duorum globorum contactum, deindè mutuam eorum in ſe ipſos immerſionem ſenſim creſcentem, & tandem ambo viderentur unus globus, qui deindè ſenſim emergerent abinvicem, & apparerent duo globi, & ſic continua fieret phaſium mutatio. Undè patet impoſſibile eſſe ut ex Planetis propter motus inæqualitatem concurrentibus, formetur corpus globoſum, quod eam formam per plures menſes conſervet illibatam. CXXXVIII. Quæ refellitur.

Multò minus adhuc ex illâ hypotheſi deduci poterit apparentia tam caudæ, quàm capillitii Cometæ, & cur cauda ſemper in partes à Sole averſas dirigatur. Impoſſibile enim eſt per motus inæqualitatem infinita Planetarum inſenſilium corpora concurrere ut caudam conſtituant, quæ in ſpatia adeò magna expanditur, eundemque ſervant per multos menſes ſitus reſpectum, qui neceſſarius eſt ad eam, quam diximus caudæ, aut capillitii formam, illud enim ab eâ, quæ ſupponi debet motus inæqualitate omninò abhorret.

His addi poteſt, cùm illa opinio ſupponat Planetas innumeros magnitudinis inſenſibilis, quorum omnium motus ſunt diverſi, debere tribui ſingulos orbes ſingulis Planetis, cùm nequeat in eodem orbe multiplex eſſe circuituum inæqualitas, quæ orbium multiplicatio quàm ſit abſurda nemo non videt. Quapropter hæc opinio eſt ab omni ſyſtemate rejicienda.

Aliqui opinantur Cometam nihil aliud eſſe, quàm ignis globum in aëre concluſum, ut aër interdùm in aquâ concluſus formatur in globum, dicuntque lucem ab illo globo reflexam exhibere ſpeciem globi: eam verò, quæ refringitur, caudæ formam induere. Verùm præterquam quod impoſſibile eſt magnum ignis globum in aëre coerceri, & in eo diutiùs retineri, non poteſt dici, quomodo ignis ille colligitur in globum in locis à terrâ remotiſſimis, ubi nulla aſſignari poteſt collectionis illius cauſa. Deinde abſurdum eſt caudæ, aut capillitii ſpeciem referre in lucis radios in igneo illo globo CXXXIX. Altera ſententia exponitur & refellitur.

refractos. Poteſt equidem lux refracta varios colores exhibere & corporis unde effluit formam mutare; perinde enim eſt ſeu per refractionem ſeu per reflexionem, radii lucis ad oculum mittantur, dummodò reliqua ſint paria, ut eadem figura in retinâ effingatur, unde patet hanc ſententiam non habere firmiora fundamenta quàm primam.

CXXXX. Tertia ſententia exponitur & refellitur.

Aliqui exiſtimant Cometam eſſe ignem accenſum in materiâ nitro-ſulfureâ per longum tractum collectâ in ſupremâ regione aëris, qui ignis dum ſucceſſivè materiam illam depaſcitur, videtur moveri ab uno illius extremo ad aliud. Adverſus hanc ſententiam innumera proferri poſſunt argumenta. 1. Quia in eâ non poteſt explicari Cometæ motus diurnus apparens, cùm aër non volvatur circa terram ſaltem eâ velocitate. 2. Quia in eadem ſententiâ non poteſt explicari perpetuus quem diximus reſpectus caudæ Cometæ ad Solem à quo cauda eſt ſemper averſa. 3. Quia ex parallaxi Cometarum conſtat eos ſemper eſſe à terrâ longè remotiores, quàm Luna, ut prætermittantur multa alia, ac conſequenter iſta ſententia eſt à ratione prorsùs aliena.

CXXXXI. Quarta opinio refellitur.

Nec magis veroſimilis eſt eorum opinio, qui docent Cometam nihil aliud eſſe quàm partem cœli ſiderum actione inæqualiter denſatam, ita ut lux, quæ ab unâ partis illius extremitate reflectitur, globi ſpeciem inducat: quæ verò à reliquâ parte reſilit caudæ formam exhibeat, quia ſcilicet extremitas, quæ rotunda apparet, eſt denſa admodùm, multam lucem reflectit, & apparet opaca, reliqua verò pars, quia eſt parùm compacta, eſt aliquantulùm perſpicua, & paucos radios reflectit. Ita diſſerunt iſtius ſententiæ patroni, ſed hæc omnia gratis dicere videntur: nec enim docent, quare hæ cœli partes, non illæ, & hoc tempore potiùs quam alio, ſiderum actione denſantur: quare illud, quod magis denſatur formatur in globum, & cauda tali modo expanditur, ut ſemper protendatur in partes à Sole averſas, & unde advenit illa denſitatis inæqualitas ubi nulla videtur fieri poſſe condenſatio, & rarefactio. Non dicunt quare illa materia, quandò incipit condenſari non apparet ſub majori dimenſione, quàm quando eſt condenſata. Non dicunt etiam, quando materia illa denſata à reliquo cœlo ſeparatur, & ſpeciali motu cietur, qui ipſi proprius eſſe dicitur. Hæc omnia, cùm nequeant cum ullo Syſtemate conciliari, ea ſententia eſt rejicienda.

CXXXXII. Sententia Carteſii.

Carteſius exiſtimavit ſtellas aliquando obductâ cruſtâ denſiſſimâ mutari in Planetas, qui proprio vortice hinc inde diffuſo, & diſſipato in vicinum quemdam vorticem tranſeunt, à cujus vertigine circumducti vehementem concipiunt impetum, quo propter inſignem ſoliditatem, non ſolùm ad extremum vorticis ambitum propelluntur, ſed etiam ejiciuntur in alium quemdam vorticem, & ab hoc in alium & ſic conſequenter, ita ut fiat, aut fieri poſſit quidam Cometarum per multos vortices circuitus poſt certa intervalla iterum renovandus. Quod attinet ad caudam ille Philoſophus docet Cometæ per vortices tranſeunti idem accidere, quod accidit navigio rapidum quemdam fluvium trajicienti, infra

quod

quod profluentis aquæ minore impetu moventur, navigio aquarum è ſuperiore parte fluvii impingentium impulſionem impediente. Eodem enim modo globulorum cœleſtium à Sole recedere nitentium impulſio in globulos retrò Cometam poſitos impeditur, unde illis quædam veluti quies conciliatur, quæ etiam vicinis ad certam diſtantiam globulis communicatur. Eam ob cauſam putant globulos cœleſtes à Sole impulſos in eos, qui quieſcunt, ab illis repelli, & caudæ, aut capillitii ſpeciem exhibere. Hæc ſententia poſſet facilè Syſtemati Copernicano accomodari, nec videretur à ratione aliena, ſi non ſupponeret ſtellarum mutationes in Cometas, quæ videntur non poſſe admitti, quin in hujus univerſi formâ aſpectabili, & in ſtellarum ſitu fiat magna mutatio. Non poteſt enim unus aliquis vortex à vicinis abſorberi, quin eorum centra locum mutent, & ſtellæ in illis poſitæ fiant viciniores, ut per ſe patet. Quod tamen numquam fuit obſervatum. Rationi itaque magis conſentaneum eſſe videtur dicere Cometas eſſe corpora de genere Planetarum à principio mundi condita, eaque admodùm ſolida, ſeu citra ſtellas perpetuò verſentur, ſeu in eorum regiones per intervalla migrent, inde ſtatis temporibus redituri. Quidquid hac in re ſtatuatur variæ occurrunt difficultates. Si enim perpetuò maneant intra Firmamentum cùm diſtantia minima Cometarum tanta ſit, iique videantur magni circuli medietatem percurrere, & tamen illud, quod percurrunt in propriâ orbitâ ſit inſtar lineæ rectæ, quantus eſt circulus in quo revolvuntur? Certè, neceſſe eſt eum occupare longè majora ſpatia iis, quæ à Firmamento comprehendi vulgò creduntur. Etenim niſi concedatur minimam Cometæ diſtantiam à terrâ eſſe majorem minimâ diſtantiâ Saturni, concedendus erit Cometæ orbis, qui ſecet orbes quorundam Planetarum, quod videtur abſurdum. Si autem concedatur orbis major orbe Saturni, cùm illius periphæria tanta eſſe debeat, ut congruat cum motu apparente Cometæ in lineâ quæ non diſcrepat ſenſibiliter à rectâ, manifeſtum eſt, illum orbem debere eſſe amplitudinis longè majoris eâ quæ vulgò tribuitur Firmamento.

Certò ſtatui poſſe videtur 1°. Cometas eſſe corpora à mundi principio condita: quia nullæ apparent cauſæ generationum ejuſmodi corporum. 2. ea corpora eſſe admodùm ſolida, aliter enim non poſſent formâ illibatâ tanto impetu per æthera moveri. 3. Cometas non fulgere propriâ luce. CXXXXIII. Quid certum, quid veroſimile ſit.

Quod attinet ad caudam, veri ſpecie non caret, quod de illo Phænomeno docet Carteſius, poſſetque adjici, ceſſante omni à Solis motu impulſione in materiam globuloſam ultra Cometam in ſpatiis quæ umbra occupat ingentem multitudinem particularum ſtriatarum Materiæ Æthereæ propter motum languidiorem, inter ſe mutuò facilè cohærere, & ad illas ex Æthere vicino plurimas ejuſdem generis particulas à globulis expulſas accedere, & omnes ſimul conſtituere quoddam corpus opacum, ſed admodùm rarum, quod

paucos quidem radios reflectat, & plures tranſmittat, adeòque maneat perſpicuum inſtar nebulæ tenuiſſimæ, & admodùm raræ. Hæc quamdam veri ſpeciem præ ſe ferunt, ſed cogitanti, in umbrâ Planetarum nihil tale obſervari, non poteſt non ſuboriri quædam formido, ut ſatius ſit pauliſper hîc judicium cohibere.

Majorem fortè in hac materiâ aliquandò lucem accerſent clariſſimorum Aſtronomorum obſervationes, ſi eâ quam abhinc aliquot annis adhibuerunt diligentiâ, cæpto operi incumbant. Qui plura hæc de re volet conſulat clariſſimos viros Caſſini, Azout, Hevelium alioſque hujus ætatis Aſtronomos.

SECTIO II.

DE

SYSTEMATE MUNDI TYCHONICO.

ARTICULUS I.

DESCRIPTIO SYSTEMATIS MUNDI Tychonis.

TYcho Brahæus nobilis Danus, egregius Aſtronomiæ cultor, cùm multa incongrua in Syſtemate mundi Ptolemaïco perſpiceret nec omnis abſurditatis immunem putaret hypotheſim Copernici, tertiúm Syſtema condidit, in quo, quæ in prioribus optima viſa ſunt, ita collegit aptavitque, ut omni rejecto incommodo omnia Phænomena nullo negotio ex ſuâ hypotheſi deduci poſſe exiſtimarit. Primus creditur inter recentiores in

I. Cur Tycho rejecit Syſtema Ptolemaicum.

fine poſtremi ſæculi orbium cœleſtium ſoliditatem evertiſſe, & ſtatuiſſe immenſa illa, quæ inter aſpectabilis hujus Mundi ambitum, hoc eſt intra ſepta Firmamenti continentur ſpatia eſſe plena liquidiſſimo æthere, in quo variis modis ſidera circumferuntur, aliaque corpora continentur, ut Terra, & Epicyclorum farraginem abjicit, quia abſurdum eſſe putavit, eam, quæ in eorum periphæriâ ſupponebatur, motus æquabilitatem à puncto extra Epicyclos poſito peti, & Epicyclos modò tardiùs, modò celeriùs circa proprium centrum revolvi, nullâ accedente celeritatis, aut tarditatis causâ. Non opus eſt hîc recenſere alia Syſtematis Ptolemaïci incommoda, quorum bonam partem ſuperiùs præſtrinximus, & reliqua ex dictis facilè perſpiciuntur, quibus permotus Tycho veterum hypotheſim abjecit.

II. Cur Copernicanum. Quamvis in Syſtemate Copernicano omnia concinnè diſpoſita & ad Phœnomenon explicationem maximè idonea agnoſceret: abſurdum tamen putavit Vir Clariſſimus in craſsâ gravique Terræ mole motum per æthera, & circa ipſius centrum admittere. Eas ob cauſas Syſtema condidit, in quo apparens ſiderum motus, aliaque Phænomena facilè explicantur, & ſua Terræ ſtabilitas conſervatur.

III. Deſcriptio Syſtematis Tychonici. Magnus in figurâ 47. circulus exhibet Eclypticam, cujus periphæriam in Firmamento deſignant ſignorum cœleſtium characteres. Terra occupat centrum illius circuli, & conſequenter Mundi. Terram ambit orbis Lunæ, deinde ſequitur orbis Solis, qui ambo, & orbis ſtellarum ſeu Firmamentum habent commune centrum cum globo terreno. Orbis Mercurii proximè ambit Solem, deindè ſequitur orbis Veneris, qui priorem amplectitur. Hi orbes habent commune centrum cum Sole, & Terra eſt procul extra illos poſita. Orbis Martis circumjectus eſt orbi Veneris, & Terram ipſam ſuâ amplitudine complectitur. Orbis Jovis complectitur orbem Martis, & orbis Saturni orbem Jovis, ac conſequenter duo iſti poſteriores ſuâ amplitudine comprehendunt omnia, quæ intra orbem Martis continentur.

IV. Motus proprius Planetarũ. Moventur autem Sol & Luna in ſuis orbibus circa Terram ſecundum ſucceſſionem ſignorum. Luna quidem revolvitur citiùs, quia vicinior eſt Terræ, & minorem circuitum peragit, ideoque ſpatio menſtruo percurrit omnia Zodiaci ſigna; Sol verò tardiùs; quia majorem orbitam habet, in quâ ſpatio annuo circuitum integrum peragit. Mercurius, Venus, Mars, Jupiter, & Saturnus ſub Zodiaco circa Solem revolvuntur, luſtrantque duodecim ſigna ſecundùm eorum ſucceſſionem, & integras ſuas revolutiones ſinguli Planetæ perficiunt temporibus inæqualibus, iis celeritatis, aut tarditatis differentiis quæ ſuperiùs fuerunt expoſitæ.

V. Motus diurnus. Ita quidem moventur Planetæ circa Solem, motu, qui eorum proprius eſſe dicitur, ſi Luna excipiatur, quæ circa Terræ centrum revolvitur ſpatio menſtruo, quo Zodiaci ſigna videtur percurrere, & præterea ipſum Firmamentum circa Terræ centrum, & circa axem Eclipticæ circumfertur motu tardiſſimo, quo 45. millibus annorum revolvitur. Eſt tamen neceſſarius alius ſtellarum & Planetarum motus, ut ſuppoſitâ Terræ

ſtabilitate videantur deferri ab ortu in occaſum, vera ſcilicet eſſe debet non apparens tantùm ſtellarum & Planetarum ab ortu in occaſum delatio.

Itaque in Syſtemate Tychonico Planetæ, & ipſum Firmamentum feruntur ab ortu ad occaſum circa Terram ſuper æquatoris axe, inæqualibus tamen temporibus, propter inæqualitatem motus proprii, quo tùm ſinguli Planetæ tum ſtellæ moventur juxta ſeriem ſignorum ſeu ab occaſu ad ortum. Stellæ citiſſimè peragunt ſuum circuitum ab ortu ad occaſum, quia cùm earum motus ab occaſu in ortum ſuper axe eclipticæ ſit omnium tardiſſimus, minimum detrahit de motu versùs occaſum, & conſequenter minimo temporis intervallo integram ab ortu in occaſum revolutionem remoratur. Contra verò Luna, quia omnium celerrimè movetur ab occaſu in ortum ſub Zodiaco, longiore tempore integrum circuitum peragit ab ortu in occaſum. Etenim ſi v. g. Luna hodiè recedat à meridiano cum primo Cancri puncto, tempore quo punctum illud circuitum ſuum peragit ab ortu ad occaſum, Luna retrocedit verſus ortum tredecim ferè gradibus, qui debent pertranſire meridianum, antequam Luna ad illum perveniat, adeòque Luna tribus ferè horæ quadrantibus ſuum circuitum tardiùs peragit, quàm primum punctum Cancri. Quod de ſtellis & Lunâ dictum eſt, poteſt applicari reliquis Planetis ſervando proportionem celeritatis motus proprii, & tarditatis circuitus ab occaſu in ortum & habitâ ratione ſignorum Zodiaci, in quibus Planetæ verſantur. Etenim circa æquinoctia minor eſt, qui temporibus æqualibus fit eorum progreſſus ab occaſu in ortum, quàm circa ſolſtitia, in his enim magis directè feruntur ab occaſu in ortum, quàm in illis propter majorem lineæ in quâ moventur declinationem ab æquatore circa æquinoctia, quàm circa ſolſtitia, ut manifeſtò patet ex ſphæræ artificialis inſpectione.

VI. Stationes, & directiones Planetarum in Syſtemate Tychonis.

Quod attinet ad apparentes directiones, ſtationes, & retroceſſiones Planetarum, ea omnia neceſſe eſt contingere eodem modo ſeu Terrâ quieſcente in centro Mundi, Sol dum circa ipſam revolvitur motu annuo, ita devehat orbium Planetarum compagem, ut nihil mutetur in ipſorum poſitu ad ſtellas, niſi quantùm congruit proprio eorum motui. Eodém, inquam, modo hæc omnia contingere eſt neceſſe, ſeu Sol ita moveatur circa Terram, ſeu Terra circumferatur circa Solem juxta hypotheſim Copernici. Etenim ſeu Sol fig. 47. transferatur ad punctum A circuli A C, Terrâ exiſtente in centro Mundi, ſeu Sole idem centrum occupante, Terra transferatur ad punctum B circuli B D, Planetæ ſuperiores, qui ſupponuntur in illis ſuorum orbium locis, in quibus exarati ſunt eorum characteres, videbuntur directi, quia ſive Sol feratur in A, adducatque compagem orbium Planetarum, Terrâ immotâ in centro Mundi; ſive, Sole immoto in eodem centro, Terra feratur in B, idem erit ſitus Solis & compagis orbium Planetarum ad Terram, idem motus apparens Planetarum, qui movebuntur ad partes oppoſitas, illis versùs quas Terra relinquitur. Deindè ſeu Sol à puncto A moveatur ad punctum E, ſeu Terra à puncto B transferatur ad punctum F

Planetæ ſuperiores primùm videbuntur ſtare, & deindè retrocedere, quia ſcilicet primùm Terra, ſuppoſito illius motu æquali fere velocitate feretur ad partes ♈ ac Planetæ, & poſtea velociùs movebitur ad eaſdem partes quàm Planetæ ſuperiores, ut ſatis liquet ex dictis in præcedenti ſectione.

Et ſanè ſeu Sol feratur ad punctum A circuli A E C Terrâ exiſtente in centro Mundi, ſeu Terra transferatur ad punctum B circuli B F D Sole occupante centrum Mundi; Sol erit in puncto A circuli A E C & Terra in puncto B circuli B F D, quia illi circuli cum centris Terræ & Solis transferuntur, & conſequenter quodcumque illorum centrum transferatur, idem erit Planetarum ad Terram reſpectus, & apparentes eorum aſpectus eodem modo ſe habebunt. Sic in medio mari, ſeu aliquis in navi ſtabili incedat à prorâ ad puppim, ſeu navis moveatur ſecundum directionem carinæ, eademque velocitate vector incedat in partes oppoſitas, ac conſequenter maneat in eodem loco eadem ipſi apparebit mutatio ſitus partium navis ad ſe ipſum, & ad ipſa littora, ut per ſe patet.

Cùm itaque in Syſtemate Tychonico non minùs perſpicuè omnia Phœnomena explicentur, quàm in Copernicano, ad illud iſti præferendum adducuntur Tychonis ſectatores autoritate Scripturæ Sacræ, quæ Terræ tribuit ſtabilitatem, quæ aliunde videtur ex craſsâ, & ponderosâ ipſius, & ad motum ineptâ mole certò poſſe conſtitui.

VII. Objectio Copernicanorũ.

Conrra illam ſententiam Copernicani objiciunt naturam quam maximo poteſt compendio omnia facere, nec parva unquam magno molimine præſtare ſolitam eſſe, aut multa machinamenta adhibere ad ea perficienda, quæ paucis poſſunt perfici: ac conſequenter cùm Sole ſtante, Terræ motu obtineri id omne poſſit ſine ambagibus, ſine ullis obicibus, quod in Syſtemate Tychonis nequit perfici, niſi tota Mundi machina incredibili celeritate circa Terram volvatur, & communes quædam naturæ leges infringantur, neceſſe eſſe contendunt, ut Terra moveatur juxta ſententiam Copernici. Quanta ſit Firmamenti, aut ſtellarum celeritas in locis à polis Mundi remotiſſimis in ſententiâ Tychonis, perſpicuum eſt ex iis, quæ ſuperiùs dicta ſunt de amplitudine immensâ Firmamenti, & de diſtantiâ ſtellarum à centro circa quod revolvuntur. Etenim neceſſe eſt poſito Tychonis Syſtemate ſtellas à polis remotiſſimas in ictu oculi plura milliarium millia peragere. Manifeſtum autem eſſe dicunt poſitâ Terræ ſtabilitate in medio vorticis naturæ leges violari, cùm nequeat corpus quodcumque in liquido ſuſpenſum, & in toto ambitu circulariter impulſum non agi in gyrum.

VIII. Reſponſiones Tychonicorũ.

Ad hæc reſpondent Tychonis ſectatores 1. Copernicanos induci minimè debere ut rejiciant Syſtema Tychonicum, quia ſumma, quæ admittenda eſſet ſtellarum celeritas phantaſiam percellit, & vix poteſt mente concipi, cùm non ſit difficilius, maximam velocitatem, quàm maximam orbium cœleſtium amplitudinem apprehendere. Nec difficilius, inquiunt, movetur magna rota à proportionato motore, quàm parva, & magna ſpeciali privilegio ſuſceptum motum diutiùs conſervant, quàm parva.

Reſpondent 2. terrenâ ſuâ gravitate reſiſtere impulſioni liquidi ambientis, ſi tamen à cœlo ad liquidum Terram immediatè ambiens propagatur motus vertiginis cœlorum.

Objicientibus 2. in Planetas incongruam motuum complicationem, quâ Planetæ ſimul & ab ortu in occaſum, & ab occaſu in ortum deferri ſupponuntur, Tychonici reſpondent unicum & ſimplicem eſſe Planetarum motum, qui per lineas ſpirales fit, per quas dum moventur, variarum lationum ſpeciem inducunt reſpectu quidèm ſuperficiei Terræ ab ortu ad occaſum reſpectu vero Firmamenti, & ſignorum Zodiaci ab occaſu in ortum, reſpectu tum cœli, tum Terræ modò in Boream, modò in auſtrum. Et modò non abſimili dicunt concipi poſſe complicationem librationis cœli cum reliquis illius motibus apparentibus. Nec abſurdum videri poſſe dicunt motum totius compaginis Planetarum circa Terræ centrum, & cujuſlibet Planetæ circa Solem, cum Copernicani admittunt Planetas circa Solem & circa propria centra moveri, ſuam ſententiam confirmare nituntur argumentis, quæ afferri ſolent contra Copernicanos, quæ in ſequenti articulo exponentur cum reſponſionibus. IX. *Altera objectio & reſponſio.*

ARTICULUS II.

OBJECTIONES ADVERSUS COPERNICANOS, & eorum reſponſiones.

OBjicitur 1. ſi Terra moveretur in periphæriâ magni orbis, cujus diameter ex obſervationibus D. Caſſini, continet bis mille diametros globi terreni, aut plures, poli Mundi non imminerent perpendiculariter iiſdem partibus Terræ, cùm exiſteret v. g. in principio Arietis, & in principio Libræ ſervato axis ſui paralleliſmo, ut ſupponunt Copernicani. Tota enim magni orbis diameter, in cujus extremis Terra conſideratur eſſet baſis trianguli, cujus vertex eſſet in polis æquatoris in Firmamento, ac proinde trianguli illius latera in vortice concurrentia non eſſent ambo perpendicularia eidem parti Terræ, in quâ alter eſt illius polus, imò neutrum latus eſſet perpendiculare. His addunt Terrâ exiſtente in principio Arietis ſtellarum hujus ſigni, magnitudinem apparentem futuram eſſe longè majorem, X. *Objectio 1 adverſus ſententiam Copernici deſumpta ex eo quod Terræ polis eædem cœli partes ſemper immineant, & eadem appareat ſtellarum magnitudo.*

quàm quando Terra exiſtit in principio Libræ propter inſignem diſtantiæ diverſitatem.

Ad hæc reſpondent Copernicani totum magnum orbem, in cujus ambitu Terra revolvitur circa Solem, quamvis nobis, qui parvas tantùm moles conſiderare ſolemus, videatur amplitudinis immenſæ, eſſe tamen inſtar puncti, ſi comparetur cum immensâ amplitudine Firmamenti, ac conſequenter lineas rectas ab extremis diametri æquatoris magni orbis ductas ad polos Mundi non comprehendere angulum ſenſibilem, nec diſcrepare ſenſibiliter à rectis perpendiculariter ductis ad extrema illius diametri, ac conſequenter non diſcrepare ſenſibiliter à rectis, quæ concidunt cum axe globi terreni. Hac reſponſione fit ſatis ſecundæ objectioni. Quamvis enim magni orbis amplitudo immenſa videatur, ſi comparetur cum parvis magnitudinibus, quæ circa nos ſunt, eſt tamen inſtar puncti, ſi comparetur cum diſtantiâ ſtellarum, de quâ diametri magni orbis adjectione, aut detractione nihil ſenſibile adjicitur, aut detrahitur, ac proinde nullum ſenſibile accedit incrementum, aut decrementum apparenti magnitudini ſtellarum.

Ex hâc reſponſione liquet, quare in extremis illis diametri magni orbis, horiſon Terræ dividat univerſum in duo hemiſphæria apparentia, & illâ Terræ tranſlatione nihil ſenſibile uni hemiſphærio adjiciatur, & alteri detrahatur. Quomodò varia circa ſtellas & Planetas Phœnomena Solo Terræ motu explicentur ſatis advertet quiſquis attentè perpendet ea, quæ in ſectione præcedenti dicta ſunt ex ſententiâ Copernici, aut ſectatorum illius. Quæ omnia citiùs & clariùs demonſtrantur ſolâ inſpectione ſphæræ Copernici, quam longâ oratione.

XI. 2. Objectio deſumpta ex Terra gravitate.

Objicitur 2. locum mundi infimum, qui in medio eſt, competere Terræ corpori graviſſimo. Copernicani reſpondent, hæc ex præjudiciis aſſeri non ratione ex certo aliquo & evidenti principio deduci. Etenim inquiunt licet in Mundo concedantur extrema & medium, non tamen inde ſequitur abſolutè in eo eſſe ſuperius & inferius, quæ tantùm reſpectivè ad partes animalium, ſed præcipuè ad caput & pedes hominis ſtantis, & ad horiſontem erecti dici ſolent. Quod attinet ad gravitatem dicunt illius vi, qualiſcumque ea ſit, Terræ partes ad illius centrum pertrahi, aut propelli: non autem Terram totam in certo aliquo loco detineri, cum per ſe ipſam ad omnia Mundi loca ſit indifferens, & non minùs poſſit per Æthera moveri circa Solem, quàm Planetæ, quorum moles ſaltem quorumdam, eſt longè major globo terreno, & iiſdem qualitatibus videtur eſſe prædita ut neceſſe ſit cujuſlibet Planetæ partes vi quâdam, ut inter ſe uniantur compelli, ſeu ea ſit intrinſeca, ſeu extrinſeca, & gravitatis nomine aut alio quocumque nuncupetur.

Inſurgentibus, ac contendentibus Terræ, quia eſt corpus ſimplex, competere motum rectum deorsùm, ac conſequenter eam debere conſiſtere in centro Mundi, non autem moveri circulariter. Reſpondent Copernicani illa omnia ex receptis jam pridem præjudiciis deduci, & eſſe falſa. Abſurdum

enim

enim eſt, inquiunt, aſſerere Terram eſſe corpus ſimplex, cùm componatur ex partibus naturæ adeò diverſæ. Omne quidem corpus, cùm primum eſt impulſum, concepto impetui relinquatur, rectâ viâ ſemper incedit, ſed nihil prohibet illud circulariter moveri, ſi à cauſis externis in viâ circulari contineatur, ſi à liquido v. g. in vorticem acto devehatur, quâ ratione & Terram & Planetas ab æthere circa Solem deferri docent Copernico-Carteſiani.

XII. Objectio tertia deſumpta ex deſcenſu gravium.

Objicitur 3. gravia è puncto quietis demiſſa in Terram decidunt per lineam perpendicularem, & per lineam terræ perpendicularem ſurſum propulſa illi tum aſcendendo, tum deſcendendo inſiſtunt, à quâ tamen neceſſariò diſcederent maximè prope æquatorem, ſi Terra circa proprium axem volveretur, ſiquidem tempore aſcenſus & deſcenſus, neceſſe eſt punctum Terræ, è quo corpus grave ſurſum projectum eſt, ab eo in quo erat loco longè recedere. Hæc & ſimilia ratiocinia non magni faciunt Copernicani, docentque facilem eſſe ejuſmodi objectionum ſolutionem ex iis, quæ in Phyſicâ Generali diximus de Motu, in quo quod eſt abſolutum, debet diſtingui à reſpectivo, & plerumque ſolum reſpectivum eſt conſiderandum, ut in acceſſu & receſſu corporum abinvicem, in percuſſionibus &c. Si itaque conſideretur motus reſpectivus lapidis deſcendentis ad Terram, dicunt lapidem inſiſtere lineam rectam Terræ perpendicularem. Si verò conſideretur motus abſolutus, dicunt eum lapidem moveri per lineam curvam parabolicam ſcilicet aut parabolicæ affinem aut circularem. Etenim in lapide decidente duæ conſiderandæ ſunt determinationes, quarum alterâ, quæ à motu vertiginis terræ dependet, lapis fertur ab occaſu ad ortum æquabili velocitate, alterâ, quæ pendet à gravitate, fertur ad centrum Terræ velocitate ſenſim creſcente per numeros impares ut demonſtrabitur *in L. ſequenti*. Ex duplici illâ determinatione emergit tertia, quâ lapis movetur per lineam curvam parabolicam, aut parabolicæ affinem, aut circularem.

Quomodo ex duabus, aut pluribus motus determinationibus oriatur tertia, aut quomodo mobile quodvis à variis cauſis ad varios terminos impulſum per certam quandam viam deferatur intelligitur ex iis, quæ de motuum complicatione diximus in *Phyſicæ generalis Diſp. 5. n. 94. 95. & ſequentibus*. Experientiâ quid hìc ſtatuendum ſit, clarè dignoſcet, quiſquis advertet quando triremis magnâ velocitate movetur, lapidem à carcheſio demiſſum ad pternam decidere per lineam rectam horiſonti perpendicularem, in eam ſcilicet partem cui erat verticalis, cùm demiſſus eſt è carcheſio, nec pterna poteſt ſuo motu ſubduci, & lapidis caſum antevertere. Etenim cùm lapis, antequam dimittatur eâdem velocitate quâ pterna prorsùm moveatur, eam deſcenſus tempore conſervat, & non minùs quam pterna promovetur. Adeò ut cùm motus prorſum ſit æqualis in pternâ & in lapide, perinde ſe habent illa corpora ratione illius motus, ac ſi navis quieſceret, ac conſequenter ſolus motus lapidis deorſum eſt conſiderandus, ut ſtatui poſſit quam in partem caſurus ſit lapis, & quanta futura ſit vis percuſſionis.

Ex his intelligitur quomodò Copernicani eludant vim argumentorum huic poſtremo non abſimilem. Objiciuntur enim non pauca v. g. Cùm bombarda à meridie versùs ſeptentrionem exploditur, globum emiſſum nequaquam poſſe impingere in ſignum ad quod dirigebatur, quia quo tempore emetitur ſpatium interjectum inter ſcopum & bombardam, ſcopus longo intervallo verſus orientem promovetur. 2. Cùm bombarda exploditur versus orientem præcipuè prope æquatorem globum emiſſum non poſſe pervenire ad ſcopum in quem dirigebatur, quia quo tempore emetitur ſpatium, quod vi concepti impetus poteſt peragere, ſcopus longè majore ſpatio receſſit ab eo, in quo erat loco tempore exploſionis verſus orientem. 3. Si bombarda explodatur verſus occidentem globi emiſſi percuſſionem futuram longè validiorem quàm quandò versùs alterum polum, aut versùs orientem fit exploſio, quæ omnia adverſantur experientiæ. Ad hæc reſpondent Copernicani in illis motibus id tantùm eſſe conſiderandum, quod eſt reſpectivum, quod experientiâ comprobatur. Etenim quâcumque velocitate navis feratur, globus ſclopeto ejaculatus ſeu à prorâ in puppim, ſeu à puppi in proram dirigatur, eâdem vi ferit corpora, in quæ incidit, eaque eodem modo pertundit aut ab iis reflectitur juxta eorum reſiſtentiam. Corpora enim quæ eâdem velocitate feruntur versùs eandem partem, & eundem inter ſe ſervant ſitûs reſpectum reſpectivè ad ſe mutuò perinde ſe habent, ac ſi abſolutè quieſcerent, ac conſequenter ſi duorum corporum alteri nova accedat determinatio aut velocitas versùs aliud, illius tantùm eſt habenda ratio. Ex eâ ſolâ debet deduci, quanta futura ſit percuſſio. Hæc & ſimilia dicunt eſſe perſpicua ex doctrinâ de Motu, & de variis diverſarum determinationum complicationibus, ex quâ patet à priori, cur in navi ſeu velociſſimè moveatur, ſeu ſit in ſtatione, motus in omnem loci differentiam æquali facilitate peragatur, & projecta æqualiter impulſa æqualiter feriant. Quod à poſteriori experimentis innumeris confirmatur. Advertendum autem eſt, eos motus de quibus in his objectionibus, & reſponſionibus agitur, licet plerique cenſeantur fieri in periphæriâ circuli, conſiderandos eſſe, veluti fierent in lineâ rectâ, quia periphæriæ partes, in quibus illi motus perficiuntur, ſunt adeò parvæ, ut non differant ſenſibiliter à lineâ rectâ.

XIII. *Objectio 4. de ſumpta à quiete aëris.*

Objicitur 4. ſi Terra circa proprium axem revolveretur ab occaſu verſus ortum perpetuus appareret aëris fluxus ab ortu verſus occaſum ut iis qui equum, cui inſident curſu velociſſimo incitant, videtur ventus in contrarias partes delatus obſiſtere. Cùm enim Terra motu rapidiſſimo rotetur, nec poſſit aëri corpori maximè fluido & raro ſuum motum communicare, ex aëris quiete emerget apparentia venti rapidiſſimi. Eandem ob cauſam aves, quæ in aëre ſuſtentantur, viderentur citatiſſimo impetu rapi verſus occidentem, quæ omnia experientiæ adverſantur. Ad hæc reſpondent Copernicani 1. Etiamſi aër propter raritatem & ſummam fluiditatem nequeat ſtatim in conſenſum motûs trahi à corporibus, quæ in ipſo rotantur, ſenſim tamen motum ipſi poſſe communicari. Reſpondent 2. ab eâdem cauſâ circumagi

terram & aërem à Materiâ ſcilicet Æthereâ vorticis terreni, à quo & terra, & aër æqualiter impelluntur ab occaſu verſus ortum, cum hoc tamen diſcrimine, quòd cùm terra ſit corpus ſolidum, impulſio quæ fit in ſingulas illius partes in totam molem diffunditur, quod de aëre dici nequit, unde oritur aliquod diſcrimen inter delationem terræ & delationem aëris. Etenim cùm in vortice terreno & prope axem, & procul ab axe, eadem ferè ſit Materiæ Æthereæ velocitas, neceſſe eſt, ut Materia Ætherea magis impellat terram verſus polos aut axem quam verſus periphæriam ipſius majorem exceſſum velocitatis, reſpectivæ prope polos aut axem quàm prope periphæriam versùs æquatorem, ac conſequenter cùm illa impulſio diffundatur in totam molem neceſſe eſt ut motus ſuperficiei terræ prope æquatorem ſit paulò celerior, quàm reverâ eſſet, ſi impulſio Materiæ Æthereæ in ſingulis partibus terræ eſſet proportionata circulis, quos ſingulæ partes deſcribunt. Cùm itaque circa æquatorem terræ ſuperficies velociùs moveatur quàm debeat moveri ratione impulſionis ſuſceptæ à Materiâ Æthereâ immediatè applicatâ, neceſſe eſt ut terræ partes circa æquatorem velociùs ferantur verſus ortum, quàm aër vicinus, ac conſequenter ex terræ revolutione ab occaſu verſus ortum ſequitur apparens motus aëris ab ortu in occaſum, ſeu ventus perpetuus orientalis in locis prope æquatorem. Hæc optimè congruunt cum experientiâ, quâ conſtat inter tropicos, & paulò ulteriùs verſus utrumque polum ventos orientales perpetuò ſpirare, quamvis non ſemper eundem ſervent tenorem, & modò debilior, modò vehementior ſit aëris verſus occidentem delatio cum aliquâ declinatione modò ad boream modò ad auſtrum. Hanc aſſignant cauſam facilioris navigationis ab ortu ad occaſum quam ab occaſu in ortum, inter tropicos & paulò ultrà adeò ut vulgò notum ſit citiùs perveniri poſſe ab Europâ ad Japonem, aut Sinam, ſi trajecto Freto Magellanico navigatio inſtituatur per mare Pacificum, quàm ſi breviore viâ iter ſuſcipiatur per mare auſtrale ſeu Indicum. Eam ob cauſam qui à Braſiliâ in Europam navigant, primò iter dirigunt versùs boream donec pervenerint ad gradum 32. latitudinis borealis, unde deinde à ventis accidentariò ſpirantibus versùs Europam propelluntur. Quamvis venti Orientales perpetuò ſpirent intra tropicos, hoc tamen non impedit Malacias, quæ ad Guineæ littora ſunt frequentiſſimæ, quas procul dubio efficiunt venti Orientalibus adverſi accidentariò excitati, aut montes excelciſſimi venti Orientalis impetum ad ſuperiorem aëris regionem detorquentes.

XIV. Objectio 5. deſumpta à vertigine terræ.

Objicitur 5. corpora quæ circa centrum aliquod circumaguntur ab eodem recedere majore, aut minore impetu juxta majorem, aut minorem, quâ cientur celeritatem, niſi validò aliquo retinaculo prohibeantur; à rotis in gyrum magnâ velocitate actis corpora earum periphæriæ appoſita procul extrudi: ac conſequenter ſi terra circa proprium axem revolveretur ſaltem prope æquatorem, ubi illius motus eſt rapidiſſimus, animalia aliqua corpora, quæ terræ non cohærent in cœlos propulſum iri. Imò, inquiunt, ædificia, turres, ipſos montes propter vehementiam impetus, quo circumaguntur, & à

centro recedere compelluntur, à terræ ſuperficie divellerentur, & in aëra ejicerentur, ſi vera eſſet hypotheſis Copernicana. Cùm autem nihil eorum obſervetur, dicendum eſt, inquiunt, falſum eſſe Syſtema, ex quo illa omnia neceſſariò deducentur.

Quamvis hæc objectio videatur omnium ſubtiliſſima, & maximè idonea ad evertendam Copernici hypotheſim, non eſt tamen difficile illum nodum ſolvere, ſi advertamus ea, quæ in gyrum moventur à centro, circa quod aguntur, recedere & projici per rectam, quæ circulum, cujus periphæriam corpora, quæ projiciuntur, percurrebant, tangit in puncto, in quo incipit receſſus à periphæriâ, ut demonſtratum eſt in *Phyſicâ Generali de motu.* Etenim tam parvus eſt in principio, qui per tangentem fit à circuli periphæriâ receſſus, ut vis gravitatis ſufficiat ad illum impediendum, quantacumque ſupponatur, velocitas mobilis, quod nititur, recedere à periphæriâ quam deſcribit. Mobile namque maximâ licet velocitate delatum, eatenus tantùm vi illius, impulſui cujuſcumque virtutis reſiſtit, quatenus ejus determinationi opponitur: eatenus autem & tantâ vi opponitur, quatenus & tanto niſu in partes oppoſitas tendit. Si itaque mobile quod in ambitu circuli æquatoris terreni v. g. circumfertur & ab eo recedere nititur, ſuo impetu, niſum adhibeat quolibet aſſignabili minorem ad tendendum in partes oppoſitas illis, ad quas vi gravitatis pellitur, manifeſtum eſt vim gravitatis, quantulacumque ſit, ſufficere ad infringendum mobilis niſum, & ad illud continendum in circuli periphæriâ, quam ſuo motu deſcribit. Niſum autem mobilis ad recedendum à periphæriâ, quam percurrit eſſe minimum judicatur ex lineæ tangentis, per quam nititur recedere, inclinatione ad circuli periphæriam Cùm itaque tanta ſit inclinatio illius lineæ, minima eſt mobilis reſiſtentia adverſus gravitatem, quæ adverſatur receſſui mobilis per tangentem, & illud continet in periphæriâ circuli, quam percurrit. Unde patet corpora gravia, quæ in terræ ſuperficie circumaguntur motu illo vertiginis nullatenus poſſe in aërem ejici nèdum montes, qui præterquam quod habent inſignem gravitatem, valido unionis nexu cum reliquâ terrâ colligantur.

Hæc erunt maximè perſpicua, ſi revocentur in mentem ea, quæ dicta ſunt *de motu ſolidorum in liquidis*, ubi oſtenſum eſt ſolidum liquido innatans à minimâ quâcumque aſſignabili virtute poſſe in quamcumque loci differentiam impelli, & ſolidum quod per aliquam viam movetur aut tendit, ab eâ detorqueri poſſe, à minimâ aſſignabili virtute, deviatione quidem parvâ & virtuti impellenti proportionatâ. Sed deviatio quæ fit à tangente ad periphæriam circuli eſt minima, ut demonſtratur ex maximâ tangentis inclinatione ad periphæriam circuli, ergo ejuſmodi deviatio poteſt à virtute quantumvis exiguâ impediri, & induci potiſſimùm in magnis circulis, in quibus magna pars periphæriæ eſt inſtar lineæ rectæ, adeòut videatur coïncidere cum tangente, ut nulla videatur eſſe deviatio, quæ fit à tangente ad periphæriam.

In maximis itaque terræ circulis quamvis maximus ſit mobilium impetus, facilis eſt eorum deviatio à tangente ad periphæriam propter rationem mòx allatum; in minoribus verò circulis, in quibus minor eſt inclinatio tangentis, propter minorem impetum mobilium. Tardior enim eſt motus partium ſuperficiei terræ prope polos, ubi minorum circulorum periphæriæ percurruntur, quàm prope æquatorem, ubi circulorum periphæriæ ſunt magnæ. Quapropter partium terræ polis vicinarum ſumma eſt tarditas. Unde patet hanc objectionem habere quidem plurimùm ſubtilitatis, ſed roboris nihil.

Objicitur 6. hypotheſim Copernici adverſari Scripturæ Sacræ. Ad probationem afferuntur textus varii, cujuſmodi ſunt ſequentes. *Terra in æternum ſtat* inquit Eccleſiaſtes. Pſaltus ita loquitur. *Qui fundaſti Terram ſuper ſtabilitatem ſuam*, in quibus textibus manifeſtò videtur ſtatui Terræ immobilitas, quæ neceſſariâ conſequutione deducitur ex ſequentibus. *Sol oritur & occidit.* Ex hoc L. Joſue. *Sol contra gabeon ne movearis, ſtetitque Sol in medio cœli.* Adverſus hanc objectionem reſpondent Copernicani Sacræ Scripturæ non eſſe eum ſcopum, ut homines erudiat in rebus Phyſicis, Mathematicis, aut Aſtronomicis, ſed ut eos ad virtutem & pietatem informet, & optimis ad ſalutem æternam præceptis imbuat; eam non fuiſſe traditam pro iis ſolis, qui ſcientiis ſublimioribus animum applicant, ſed pro omnibus, ideoque in Scripturâ Sacrâ loquendi rationem vulgi, & idiotarum captui eſſe maximè accomodatam, in eâque de rebus diſſeri ſecundum opiniones apud vulgus receptas, non juxta ſententias Phyſicorum, aut Aſtronomorum, quæ præterquam quod à paucis intelliguntur, non rarò incertæ ſunt, & fallaces, aliquandò ridiculæ. Dicunt etiam profanos ſcriptores de rebus ita ſæpè loqui, ut inſinuent non quod reverâ eſt, ſed quod apparet, ut intelligitur ex hoc verſu, jam ſæpiùs citato. XV. Objectio 6a deſumpta ex autoritate Scripturæ.

Provehimur portu monteſque urbeſque recedunt

Ita accipiendos eſſe hos textus demonſtrari putant ex aliis quam plurimis, quos ipſi adverſarii ita accipiendos eſſe contendunt, ut error manifeſtus evitetur. Ejuſmodi eſt ille locus Scripturæ, in quo Luna poſt Solem, Luminare magnum appellatur, ita ut vi verborum æſtimanda ſit major quocumque alio ſidere: cùm tamen certiſſimis argumentis conſtet Lunam eſſe è minimis mundi luminaribus, quæ ſuâ, vel alienâ luce fulgent, adeòque locus ille eſt accipiendus ſecundum apparentiam. Præterea Terra licet ſit inſtar puncti ad magnum orbem, & ipſe magnus orbis inſtar puncti ad Firmamentum: moles tamen Terræ ad Cœlum comparata conſideratur tanquam aliquid magnum, tanquam magna pars mundi quod dici nequit, niſi ſecundùm apparentiam. Cùm enim nequeamus ſenſuum ope ſtellarum diſtantiam dignoſcere, eas tanquam vicinas, & Cœlum tanquam anguſtis terminis comprehenſum conſideramus, & Terram quia vicina eſt, tanquam ampliſſimam apprehen-

dimus, & magnam eſſe Mundi partem judicamus innumeri alii ſunt Scripturæ textus, quos neceſſe eſt ſecundum apparentiam aut metaphoram interpretari, ut cùm Deo tribuuntur brachia, diciturque eum liberaſſe populum Iſraël à ſervitute Ægiptiorum in brachio extenſo.

Addunt textum qui vulgò allegatur. *Terra in æternum ſtat* eſſe truncatum: integer enim his verbis exprimitur. *Generatio præterit generatio advenit. Terra autem in æternum ſtat.* Unde intelligitur hìc non agi de ſtabilitate Terræ in ordine ad locum, ſed in ordine ad alterationem & corruptionem, ita ut licet in variis Terræ partibus continuæ fiant mutationes accidentales, & ſubſtantiales: eadem tamen permaneat Terræ moles, eadem materia terrena, quæ variis illis mutationibus, & generationibus ſubjicitur. Eodem modo intelligendum eſſe dicunt illud Pſalmiſtæ, *qui fundaſti terram ſuper ſtabilitatem ſuam.*

Si quis dicat ſententiam de motu Terræ fuiſſe damnatam in Galilæo à Cardinalibus Inquiſitione præfectis. Alii reſpondent eam Cardinalium ſententiam reſpicere ſpecialiter Galilæum non dogma. Alii, dogma non fuiſſe damnatum, ſed tantùm fuiſſe prohibitum ne doceretur, propter inſolentem hominum eâ ætate propenſionem ad novas opiniones, & ad liberiùs interpretandam ſcripturam, ut cuique videbatur. Sic dicunt aliquando rejectam fuiſſe ſententiam, quæ ſtatuebat Antipodas & prohibitum, ne doceretur, ut ſcilicet hominum ad varias novitates inclinantium petulantia coerceretur. Aliqui dicunt Terram non moveri reverâ in hypotheſi Copernicanâ, cùm eumdem ſemper in ſuo vortice locum occupet, & eodem Æthere ambiatur. Ea enim, inquiunt, tantùm corpora verè moventur, quæ corporum contiguorum viciniam deſerunt, & ad aliam tranſeunt, eapropter quantacumque velocitate navis procurrat, qui ſedet in puppi v. g. cenſetur quieſcere. Hæc reſponſio multùm habet ſubtilitatis, ſed videtur occultare artificium illudentis, aut quærentis effugia.

ARTICULUS III.

CENSURA SYSTEMATUM RECENTIORUM.

EX iis quæ hactenus dicta ſunt de magnorum corporum adinvicem ſitu in hoc Univerſo, & de variis mutationibus, quæ in eo contingunt mediocri attentione quivis non omninò rerum naturalium ignarus intelliget ad explicanda Phœnomena admiranda, quæ obſervantur inſufficiens omninò eſſe Syſtema mundi Ptolemaicum. Eapropter eo rejecto ferè ab omnibus Philoſophorum ſcholis, ſoli Copernicani, ac Tychonici acriter inter ſe certant pro primatu ejus quam tuentur hypotheſeos hærentque dubii non pauci, quam in partem inclinent, adeò æqualia utrinquè ipſis videntur rationum momenta. XVI. Rejecto Syſtemate Ptolemaico certatur inter Copernicanos & Tychonicos.

Copernicani putant miram ſuæ hypotheſeos ſimplicitatem eſſe indubitatum veritatis argumentum, cùm ſuppoſitis extenſione, & motu materiæ, ſponte menti ſe ſiſtere videantur ingentes Vortices, Stellæ, aut Soles, Planetæ, Planetarum motus æquabiles, eorum ſtationes, & retroceſſiones è certo loco ſpectantibus apparentes, reliquaque Phœnomena, quæ omnia inter ſe, & cum principiis poſitis mirè conſentiunt, ſine ambagibus, ſine ſuperfluis machinamentis, à quibus Natura abhorret. Imò dicunt ad ſuam ſententiam confirmandam non mediocre pondus accedere ex novis obſervationibus, quarum nulla ipſis adverſatur, & plurimæ favent manifeſtò. Ideoque ſi eâ, quâ cœperunt diligentiâ, clariſſimi hujus ætatis Aſtronomi pergant, res cœleſtes obſervare, ſperant fore ut tandem ex Cometarum motu & diſtantiâ, aliiſque circa eos Phœnomenis, certiùs Terræ motus annuus, & diurnus poſſint demonſtrari. XVII. Potiſſimæ rationes Copernicanorum.

De ſuâ hypotheſi eadem prædicant Tychonis ſectatores, neceſſe enim eſt in eorum Syſtemate omnia Phœnomena eodem modo contingere ac in Copernicano. Planetarum aſpectus eodem modo mutari, ſtationes, directiones, retroceſſiones iiſdem periodis fieri &c. ac conſequenter cum ratione Phœnomenon Tychonis Syſtema nulli ſit inferius, in hoc eſſe reliquis anteponendum, quod ineluctabile habeat in Scripturæ autoritate fulcimentum. XVIII. Rationes Tychonicorum.

Inſigne ſanè arguunt ingenii acumen in ſuis autoribus illa Mundi Syſtemata. XIX. Cenſura.

In utroque æquè exactus inſtitui poteſt motuum ſiderum calculus, utrumque ſua habet qualiacumque incommoda. Attamen ratio, ſi illi ſoli in hâc controverſiâ judicium relinquatur Syſtema Copernicanum propter ſummam illius ſimplicitatem anteponeret Tychonico; ſimplicitatem enim quærunt potiſſimùm Philoſophi in æconomiâ rerum naturalium.

Humanum captum præterea ſuperat Terræ ſtabilitas cum Planetarum mobilitate conjuncta. Si enim Planetæ moveantur quieſcente Æthere in quo circumferantur, difficillimum eſt aut impoſſibile ex Mundi ſtructurâ, & ex Naturæ legibus deducere cauſam à quâ moventur & ad hoc opus intelligentiæ, continuo miraculo, erunt accerſendæ. Si verò totus æther intra Firmamentum concluſus, circa Solem vertitur, quâ tantâ vi Terra retinetur ut non obſequatur vehementiſſimo profluenti ætheris per orbem D B F. Figura 47. intrà orbes Veneris, & Martis comprehenſum.

XX. Object. Tichonicorum.

Hæc objiciunt Copernicani, quibus reponere poſſunt Tychonici in Syſtemate Copernicano non minùs difficile eſſe aſſignare cauſam perpetui parallelismi axis terreni, quæ enim afferuntur non ità faciunt ſatis, ut in iis mens poſſit conquieſcere. Denique objicere poſſunt autoritatem Scripturæ quam debent ſummè revereri Philoſophi ortodoxi.

ARTICULUS IV.

OBJECTIONES QUÆDAM ET QUESTIONES circà Syſtema Copernico-Carteſianum.

QUi Syſtema Copernico-Carteſianum rejiciendum eſſe contendunt præter ea, quæ in articulo præcedenti retulimus, dicunt illius Syſtematis deffenſores malè oſtendere in eâ, quam proponunt Mundi conſtitutione, omnium, quæ in eo obſervantur, Phœnomenon cauſas manifeſtas reperiri, cùm tamen in quamplurimis manifeſta appareat repugnantia, nedum ex eo Syſtemate neceſſariò deducuntur.

XXI. An apheliæ omnium Planetarum debeant eſſe in eodem loco eclipticæ.

Objiciunt itaque 1. ſi vera aſſignatur apheliarum Planetarum cauſa in eo Syſtemate, omnes Planetas debere in eâdem eclipticæ parte maximè à Sole removeri in apheliâ, & ipſi maximè vicinos eſſe in periheliâ, quod cùm aliter ſe habeat, & diverſo in loco ſint apheliæ Saturni v. g. & Terræ, manifeſtum

eſt

eſt eam quæ aſſignatur apheliarum cauſam eſſe commentitiam. Reſpondetur apheliasSaturni & Terræ in diverſis quidèm eclipticæ locis contingere, ſed tamèn adeò vicinis, ut poſſint dici eſſe in eodem loco quodammodò : eſt enim Terræ aphelia in principio Capri & Saturnus in gradu 26. Sagittarii; ita ut illa loca tantùm quatuor gradibus diſtent, quæ diſtantia non eſt magni momenti, cùm potiſſimùm ab eo loco, in quo deberent vi cauſæ generalis à Sole maximè removeri, illi Planetæ poſſint à causâ particulari non admodùm validâ in diverſa propelli, & ab invicem ſecundum longitudinem removeri, cùm potiſſimùm illi Planetæ in fluido ampliſſimo moveantur, in quo licet aſſignari non poſſint variæ, quibus profluentium directiones mutantur cauſæ, ſatis eſt Phyſico, ſi earum non repugnantiam cognoſcat.

Objiciunt 2. apheliarum motum in conſequentiâ, quæ tamèn debent in eodem ſemper loco contingere, cùm perpetua eſſe debeat cauſa, quæ ſidus removet à centro ſui vorticis, continuus ſcilicèt profluens materiæ æthereæ, qui per vorticis polos irruens ad unum illius latus magis dirigitur, vel major materiæ cœleſtis effluxus ex uno latere, vel utraque cauſa, quas neceſſe eſt non mutari. Reſpondetur jàm fuiſſe inſinuatum ſuperiùs non ità immutabilem eſſe ſitum vorticum ad ſe invicèm, & quemlibet vorticem in ſuo loco non ità conſiſtere, ut illius axis & ecliptica non vacillent ullatenùs, & ſitum non mutent reſpectivè ad axes & eclipticas viciniorum vorticum, quod fortè eſt neceſſarium, ut hic univerſi ſtatus, cùm certis, quas conditor ſtatuit viciſſitudinibus perpetuò conſervetur, congruentèr legibus motus. Si itaquè profluentis materiæ ſubtilis per polos irruentis directio ſensìm mutetur & ſucceſſivè hùc illùc in ambitum eclipticæ dirigatur, aut cauſæ effluxus ejuſdem materiæ ſecundùm ſucceſſionem ſignorum in ambitu eclipticæ locum mutent, neceſſe erit apheliarum & periheliarum loca mutari ſecundùm ſucceſſionem ſignorum.

XXI. Quomodò apheliæ moventur in conſequentiâ.

Objiciunt 3. terræ apheliam & perihelíam meliùs explicari, & evidentiorem cauſam habere in impulſione in terram factâ à radiis ſolaribus; quam neceſſe eſt eſſe modò majorem modò minorem. Etenìm manifeſtum eſt, inquiunt, corpora opaca magis à luce impelli quàm perſpicua, quià radii lucis omnes, qui in corpus opacum incidunt, in illud agunt, non verò in corpus perſpicuum, quod nihil patitur à radiis lucis, quos per patentes meatus tranſmittit, ſed ab iis tantùm impellitur, qui in illius particulas incidunt, & ab iis reflectuntur. Ex his deducunt Terram quandò verſatur in Capro & ſignis vicinis debere eſſe remotiorem à Sole, quià tunc radii ſolares cùm in ampliſſimas regiones terrenas Africam, Europam, Aſiam & Americam ſeptentrionalem magis directè agant, eas validiùs feriunt, & Terram à Sole majore niſu removent, quandò verò Terra verſatur circa Cancrum, cùm Solis radii in paucas terras, & in maria vaſtiſſima Indicum, Pacificum, Æthiopicum &c. per lineas magis perpendiculares dirigantur debiliùs impellunt, radiorum maximâ parte per poros aquæ, ob illius perſpicuitatem, pertranſeunte, ac conſequentèr nihil conferente ad Terram longiùs propellendam, adeoque

XXII. An lux Solis poſſit efficere apheliam terræ.

neceſſe eſt, Terram eo tempore eſſe viciniorem Soli. Ad hæc reſpondetur 1. Terram in pari radiorum inclinatione, majore multitudine magis impelli quàm pauciore, ſed indè malè inferri totam Terræ molem minùs impelli quandò Sol magnis maribus eſt verticalis, quàm quandò terris imminet. Etenìm ea, quæ in aquam fit impulſio refunditur in ipſam Terram, cui aqua incumbit radii verò qui aquæ poros pertranſeunt, & ad fundum maris pertingunt, in ipſam Terram agunt immediatè; ſi qui radii in viâ intercipiuntur per eas partes in quas impingunt, & quibus in aquam agunt & eâ mediante in ipſam Terram. Reſpondetur 2. opponendo abſurdum, quod ex eâ opinione ſequitur. Si enìm tanta eſſet vis radiorum lucis, ut Terram loco moverent, & tàm longè propellerent, quandò Sol verſatur in æquatore & in meridiano, qui magnam continentem biſſariam dividit, potentiùs ageret in partes ſeptemtrionales quas occupat maxima pars magnæ continentis, quàm in partes meridionales in quibus maria terrarum extantium amplitudinem longè ſuperant, fatentibus ipſis adverſariis. Modo non abſimili ſeras habet in altero hemiſphærio. Hinc manifeſtò deducitur Sole exiſtente in æquatore & occupante meridianum qui biſſariam dividit magnam continentem, partes Terræ ſeptemtrionales magis propelli quàm meridionales; & conſequentèr polum ſeptemtrionalem magis removeri à Sole, & conſequutione neceſſariâ polum meridionalem aliquantulùm ad Solem converti. Cùm eadem impulſionis inæqualitas debeat fieri in hemiſphærio oppoſito, poli Terræ in oppoſita prioribus loca propellentur, ut adducentur, & ſic ſingulis diebus poli in duas illas partes oppoſitas ſecundum meridianum memoratum propellentur. Imò quandoquidèm, ut adverſarii volunt, in toto ambitu Terræ eadem eſt impulſionis inæqualitas in partes ultrà citraque æquatorem, quod dictum eſt de motu polorum in memorato meridiano debet applicari omnibus, qui mente concipi poſſunt meridianis, adeoque poli Terræ debent ſingulis diebus deſcribere parvum circulum circà polos illos, qui vulgò fixi ſtatuuntur & poſſunt mente concipi, ſuppoſito etiàm eo motu. Talem autèm motum polorum nullum eſſe patet, quia quantuluſcumque eſſet facilè deprehenderetur, cùm nequeat tantillùm Terræ polus deprimi, quìn ſtellæ polares videantur ſtatim elevari, nec elevari, quin eædem ſtellæ videantur deprimi ut per ſe patet. Reſpondetur 3o. reliquos Planetas habere ſuas aphelias & perihelias quamvìs in iis nihil obſervetur, cujus cauſa major ſit in unam partem quam in aliam actio lucis ſolaris. Reſpondetur deniquè ſi tanta eſſet vis radiorum Solis ad impellendum, Lunæ motum ferè longè velociorem circà eam quadraturam ex quâ itur ad oppoſitionem, quàm circà eam ex qua itur ad conjunctionem, quià circà priorem quadraturam Solis radii in eas partes pellant Lunam in quam ipſa tendit motu proprio, cùm iidem radii obſiſtant motui Lunæ circà ſecundam quadraturam.

XXIII. Quomodò Terræ excentricitas poteſt augeri & minui.

Objiciunt 4. in Syſtemate Copernico-Carteſiano non poſſe aſſignari cauſam mutationis quæ accidit in excentricitate Terræ, quæ aliquandò major eſt, aliquandò minor. Reſpondetur. Ex iis quæ diximus facilè deduci poſſe quo-

modò contingere poſſit ea mutatio. Etenìm cùm ideò Planetæ moveantur in circulo excentrico, quià Sol non eſt in medio ſui vorticis, & eò major neceſſariò ſit eorum excentricitas, quò major eſt Solis receſſus à centro ſui vorticis, manifeſtum eſt, ſi Sol reducatur versùs centrum ſui vorticis, minorem futuram eſſe Planetarum excentricitatem. Poteſt autèm Sol ad centrum ſui vorticis reduci, ſi materia Subtilis, quæ per vorticis polos ingreditur, magis versùs illius centrum dirigatur, & non ſit tantum diſcrimen effluxus materiæ ſubtilis ex eodem vortice per unum latus eclipticæ ejuſdem, quàm per latus oppoſitum. Illas autèm mutationes fieri eſt neceſſe, ſi aliqua fiat mutatio in vorticibus vicinis, reſpectu partium quibus materiam ſubtilem infundunt in vorticem Solis aut eam ex illo accipiunt.

XXIV. **Quare Planetæ moventur in ecliptica aut non procùl ab illâ.**

Objiciunt 5. In ſententiâ Recentiorum non poſſe explicari quomodò aut quà vi Planetæ moventur in eclipticâ, aut non procul ab illâ, qui potiùs deberent procul ab illâ repelli, ſi ut volunt illius ſententiæ defenſores, in eclipticâ rapidior quàm al bi eſt materiæ cœleſtis profluens; injecta enim in fluvii profluentem corpora ad ripas depelluntur. Nec valet, inquiunt, ratio, quam afferunt, ſcilicet quià Planetæ cùm concepto impetu nitantur maximas, quas poſſunt circulorum periphærias ſuo motu deſcribere, ad eas partes vorticis deferri, in quibus ſpatia ſunt ampliſſima & orbitæ maximæ poſſunt ſine offendiculo percurri: non valere, aïunt, illam rationem, quià procul ab eclipticâ hinc indè longe majores orbitæ ſunt vacuæ, in quibus Planetæ poſſent ſuos motus circulares peragere ſine ullo impedimento, ut per ſe patet, & nemo non videt longè ab eclipticâ eſſe locum capacem orbitæ æqualis orbitæ Saturni, & longiùs alium capacem orbitæ Jovis, & longiùs adhuc & juxtà rationem parvitatis poſſe conſtitui orbitas æquales minoribus Planetarum orbitis. Prætereà, inquiunt, ſi illa ratio valeret Planetæ ſemper verſarentur in eclipticâ, quam tamèn eorum orbitæ ſecant. Reſpondetur eam quæ aſſignatur rationem ad ſtatuendum motum Planetarum in eclipticâ potuiſſe excidere rem non ſatis attentè perpendentibus quod Syſtema non evertit, nec alias rationes enervat quibus oſtenditur quis debeat eſſe uſus orbitarum, quas Planetæ percurrunt. Etenìm ex iis quæ dicta ſunt de latione Terræ per eclipticam, facilè intelligitur quâ vi quilibet Planeta versùs eclipticam propellatur, & quâ vi fieri poſſit ut Planetarum orbitæ ſecent eclipticam aliæ majore, aliæ minore ad eam inclinatione. Etenim materia cœleſtis quæ utrinque per polos influit in vorticem, cùm in hanc orbis partem majore copiâ aut majore impetu feratur à ſeptemtrione quàm à meridie, in illam verò magis à meridie quam à ſeptemtrione, neceſſe eſt partem illam magis propelli versùs meridiem iſtam versùs ſeptemtrionem & orbitæ inclinationem ad æquatorem eſſe majorem aut minorem juxtà majorem aut minorem, quæ in partes oppoſitas eclipticæ fit, impulſionem ab eodem polo utrimquè.

Ea proptèr in fig. 39. quià tanta eſt vis materiæ æthereæ fluentis à partibus E Y V in partes L L orbitæ Terræ, & illi æqualis vis materiæ æthereæ fluentis à partibus P R A in partes M M orbitæ Terræ prioribus oppoſitas,

& quià in tali proportione minores quàm in illis ſunt, ſed inæquales inter ſe vires in materiæ æthereæ contranitentibus partibus & fluentibus hìnc ex A X T verſus L L, & indè ex partibus Q S C verſus M M, orbita Terræ ità propellitur in K verſus ſeptentrionem, & in I verſus meridiem, ut ſecet æquatorem tali inclinatione. Si in aliorum Planetarum orbitis ob majorem aut minorem impulſionis inæqualitatem in partibus oppoſitis, major fiat aut minor earum inclinatio ad æquatorem Terræ, quem ſuppono eſſe eundem cum æquatore Mundi, illæ orbitæ ſecabunt orbitam Terræ aut eclipticam, in quâ Terræ orbita continetur, majore aut minore inclinatione juxtà impulſionum &c. varietatem. Ex his perſpicitur quomodò in Syſtemate Copernico-Carteſiano Planetæ versùs eclipticam propellantur, & cogantur ab illâ modò in hanc modò in aliam partem deviare. Ad eam Planetarum versùs eclipticam delationem & deviationem materiæ cœleſtis ab æquatore conferre etiàm poteſt effluxus materiæ cœleſtis è vortice Solari, qui cum ſit major in I & K, quàm in partibus æquatoris F & H materiæ cœleſtis curſus debet detorqueri ab æquatore hìnc versùs K inde verſus I.

Ex dictis intelligitur quibus cauſis in Syſtemate Copernico-Carteſiano variæ Planetarum orbitæ variè ſint ad invicèm poſitæ & in illis materiæ cœleſtis curſus diuerſimodè dirigatur; ità ut variarum orbitarum directiones ſe decuſſent hìc magis illìc minùs. Majores ſcilicèt ſunt decuſſationes, ſeu magis ad angulos rectos accedunt circà nodos aut circà loca interſectionum orbitarum, in locis indè remotioribus decuſſationes ſunt minores. Ex illâ autèm varietate incidentiæ linearum ſecundùm quas fiunt diverſi illi motus diverſæ oriuntur impulſiones & repulſiones in quibus variorum Phœnomenon cauſæ poſſunt reperiri.

XXV. **An Sol ſit corpus ſtabile incenſum.**

Objiciunt 6. rationi magis conſentaneum eſſe tribuere Soli ſtabilitatem quàm fluiditatem, cùm omnia circa Solem Phœnomena poſſint faciliùs deduci ex corpore duro & inflammabili & actu incenſo, quam ex globo materiæ ſubtilis liquidiſſimæ. Nec illius ſententiæ defenſores deterrentur ſi illis objiciatur exhauriendam fuiſſe omnem in Sole materiam inflammabilem continuo illo incendio, quo neceſſe eſt totum illius ambitum continuò deteri & abſumi, cùm tamèn à principio Mundi nullum obſervatum ſit ſenſibile decrementum in Sole. Etenim, inquiunt, in vulcanis terreſtribus à multis ſæculis continua eſt flammarum eruptio ſine magno detrimento, quod, ſi à ſpectatoribus in Sole exiſtentibus terra conſpiceretur, non videretur facta ulla in illis locis jactura. Hìnc deducunt quamvis corpus Solare in toto ambitu continuo incendio flagret non poſſe illius materiam ad tantam profunditatem conſumi, ut futurum ſit ſenſibile detrimentum. Addunt materiam quæ à Sole per incenſionem decerpitur, ſenſim iterùm coïre in corpora hùc illùc diſperſa, quæ poſtquàm multa agitatione ſunt denſata proprio pondere in Solis ſuperficiem recidunt, ut ſint novæ flammæ materia. Prætereà contendunt fluctuationes, quæ fuerunt à quibuſdam obſervatæ in ſuperficie corporis Solaris, & majores ſplendores, qui modò in his, modò in illis

partibus ſuperficiei ſolaris conſpiciuntur non poſſe aliundè deduci quam ex incenſione in quâ neceſſe eſt eſſe quandam flammarum fluctuationem, & pertranſeuntes majores ſplendores, ubi materia incenſioni & exploſioni magis idonea ſerpentibus flammis objicitur. Hinc deducunt Terram alioſque Planetas, qui multam materiam inflammabilem continent in ſydera poſſe mutari.

Ad hæc reſpondetur 1. ſi Sol ſupponatur eſſe corpus ſolidum ex variis materiis combuſtibilibus conflatum, impoſſibile eſſe totam illius ſuperficiem per multum tempus flammis obſideri, quìn longè ad interiora calor intenſiſſimus propagetur, quem rapidum ſequatur incendium & ſubita diſſipatio partium incenſarum, & ità ex incendii vehementiâ nova eaque major in partibus ſubjectis ſequutura ſit incenſio. Nec veroſimile eſt, quod infertur incenſione detrimentum, redeuntibus ad Solem materiæ jam conflagratæ particulis, quæ longiùs fuerant impulſu flammarum ablegatæ, illata detrimenta poſſe reſarciri ſecundùm partem quæ ſit alicujus momenti. Etenìm quamvìs in fuligine, quæ camini parietibus adhæret materiæ inflammabilis non parum contineatur, ex quâ poteſt novus ignis excitari, non videtur idem expectari poſſe ex iis particulis aut ex eâ fuligine quæ ex ignibus Solem depaſcentibus emergit. Etenìm fuligo camini mediocrem & brevem tantùm paſſa eſt agitationem quandò camino adhæreſcit. At fuligo, quæ ſupponitur è Sole erumpere vehementibus & per longam viam jactatur concutionibus, percuſſionibuſque aſſiduis atteritur confringiturque, adeoqe illius particulæ propriam exuunt naturam, abeuntque multiplici confractione in materiam ſubtiliſſimam, quam in novas moles aut moleculas compingi vix pateretur flammarum continuò erumpentium impetus.

Quod attinet ad fluctuationem, quam aliqui in Solis ſuperficie obſervaverunt, non abſimilem illi quæ in mari æſtuante aut ventis vehementiùs jactato conſpiciuntur, facilè eſt eas ex Syſtemate Copernico-Carteſiano deducere. Etenìm cùm per polos oppoſitos vorticis materia ſubtilis magno impetu versùs Solem feratur, neceſſe eſt profluentes oppoſitas circà Solis æquatorem aut eclipticam ſibi occurrere ſaltèm ſecundùm magnam partem rivulorum, & cum nequeant ſe mutuò repellere in eas partes, ex quibus profluunt, propter ſubſequentis materiæ impedimentum, neceſſe eſt eam materiam ab axe Solis ad illius ambitum detorqueri cum luctâ vehementi & multiplici tumultuatione, materiâ variis modis hùc & illùc jactatâ & actâ in varios vortices Nemo non videt quanta ex illiuſmodi materiæ Subtilis in Sole jactatione in illius ſuperficie debeat oriri fluctuatio creberrimis & cum vehementi impetu exurgentibus tumoribus, quibus celerrimè retrocedentibus, è locis antè depreſſis pari velocitate & vehementiâ exurgunt alii non abſimiles mòx retroceſſuri, cùm alii iterùm emergent, & ſic continua eſſe debet in Solis ſuperficie fluctuum elevatio & depreſſio.

Iſta ſuperficiei Solis fluctuatio habet etiam aliam cauſam in vertigine Materiæ Subtilis, quæ non poteſt ità æquabiliter agere in omnes globos Soli

contiguos, ut non impellat hos magis quàm illos, ac conſequentèr quìn illos magis removeat & ipſa extrà æquabilem Solis ſuperficiem in tumorem elevetur, in quo determinatur ut in antecedentes globulos validiùs agat impellatque & ſinat priores retrocedere. Cùm neceſſe ſit confertas eſſe ejuſmodi inæqualitates, neceſſe etiàm eſt in totâ Solis ſuperficie apparere fluctuationem cum confertiſſimis elevationibus & depreſſionibus ſibi creberrimè ſuccedentibus.

Ex illâ procul dubio fluctuatione dependet magna pars virtutis radiorum Solis, nequit enim Materia Subtilis ità in tumores elevari, quìn ejus impetus extrorsùm dirigatur, & longè validiùs impellat globulos cœleſtes, quàm motu vertiginis, quo obliquè tantùm in globulos incidit, ac conſequentèr eos debiliùs impellit, ex demonſtratis de Reflexione.

Ex iis quæ diximus de occurſu rivulorum Materiæ Æthereæ per polos vorticis influentium circà æquatorem aut eclipticam Solis intelligitur, quare Sol debet eſſe rotundus, non in cylindrum protenſus ſecundùm totam axis longitudinem. Ex eo enim occurſu neceſſariò deflectuntur rivuli Materiæ Æthereæ versùs ambitum æquatoris, & paulò ultrà citraque quo feruntur impetu, in eâ parte in quam feruntur dilatant limites in quos Materia Ætherea revolvitur. Prætermitto alias cauſas quæ ſuo modo ad Solis rotunditatem conferunt, quæ alibì fuere expoſitæ.

Quod attinet ad faculas & majores ſplendores, qui in variis partibus ſuperficiei Solis apparent, nullo certo ordine, nullâ certâ periodo, eas efficere poteſt materia maculæ Solaris emerſioni proxima; quando enim in eam impingit Materia Subtilis extrorsùm reſilit, & in globulos magis directè incidit, eoſque validiùs à Sole removet; undè validior oritur radiorum actio.

XXVI. Tarditas macularum Solis.

Objiciet 7. Ex tarditate motus macularum Solis deduci poſſe illius aſtri corpus non eſſe conflatum ex Materiâ Subtili quæ circà ipſius axem incredibili celeritate revolveretur. Etenim etiamſi Solis diameter ſupponatur eſſe centies major quàm diameter Terræ, cùm maculæ in periphæriâ magni circuli illius aſtri unum tantum circuitum peragant ſpatio dierum 26. ex accuratiſſimis Aſtronomorum obſervationibus, earum velocitas non eſt longe minor, quam velocitas partium exteriorum Terræ quæ ſub æquatore ſunt poſitæ, cum tamèn Materiæ Subtilis velocitas in Sole debeat eſſe longè major. Undè infertur Solis maculas quæ à Materiâ Subtili devehuntur, ſi illi immediatè applicentur, ut volunt Carteſiani, debere longè majore velocitate deferri. Reſpondetur corpora quæ in liquido natant nunquam aſſequi poſſe illius velocitatem. Quod locum habet in delatione macularum Solis, non ſolùm ob rationes omnibus liquidis communes, ſed etiàm & præcipuè propter eam de quâ in numero præcedenti egimus fluctuationum Materiæ Subtilis in

Sole. Etenìm cùm ob luctam rivorum Materiæ Subtilis è polis oppoſitis influentium & ſibi occurrentium circà Solis eclipticam neceſſe ſit varios fieri in partes diverſas refluxus & circumvolutiones, quibus dum hæ Materiæ Subtilis moles aut fluctus aut rivi feruntur ad dextram, illis interjecti ejuſdem materiæ fluctus aut rivi feruntur ad ſiniſtram, undè efficitur ut corpora quæ materiæ ità agitatæ innatant, dum totius materiæ motu circulari prorsùm pelluntur oppoſitis fluctibus retrorsùm trudantur, quâ impulſione motus prorsùm efficitur tardior.

Quæret aliquis quomodò materia tertii Elementi eſt in globos collecta & formata in Planetas. Reſpondeo exiſtimatum eſſe Deum quandò mundum creavit finxiſſe corpora Plenetarum ſub eâ, quam nunc habent formâ, & varias, ex quibus conſtant partes ità ordinaſſe & colligaviſſe, ut ſemper aut ſaltem diutiſſimè ſub eâdem formâ & mole ſint permanſura, congruenter iis, quos ſibi propoſuit finibus, obnoxia licèt ſint certis mutationibus certo modo & ordine ſibi ſuccedentibus, quæ formam non ità mutant aut de quantitate detrahunt, ut non maneat eadem moles, idem precipuarum proprietatum principium, quià quantùm hìnc aufertur, tantùm illùc adjicitur, quantùm hic calor tantum illìc frigus augetur, aut certè, ſi quæ ſit abſoluta mutatio reſpectu tantæ molis pro nihilo eſt reputanda, aut in hac rerum corporearum conſtitutione primus majorum corporum ſtatus aliquando eſt revocandus vi talis diſpoſitionis. Deus enim pro ſuâ infinitâ ſapientiâ, quandò Mundum condidit, eas inter ſe corporum habitudines conſtituit, ex quibus, juxtà leges ab eo conſtitutas, tot ac tantæ in totâ rerum corporearum univerſitate & in ſingulis corporibus ſequuturæ ſint mutationes, generationes, corruptiones, priorum ſtatuum recurſus &c. quæ ut fierent, Mundum ità formavit.

XXVII. Quæritur de generatione Planetarum &c.

Si his ſibi non ſatisfieri quærantur curioſiores, putentque eſſe Phyſici inquirere quomodò poſtquàm ex motu materiæ emerſere ea Elementa, de quibus in *lib.* I. *hujus partis Phyſicæ* diſſeruimus, partes diverſæ tertii Elementi tàm variis modis fuere commiſtæ & in tàm diverſa corpora collectæ, ex quorum confluxu Terra fuit in globum formata & Planetæ reliqui modo tàm diverſo conſtituti. Reſpondeo eam inquiſitionem, mei excedere vires ingenii, nec dubito dicere hominum ſolertiſſimorum nullum ei aliquandò fuiſſe aut futurum eſſe parem. Etenim qui rem tam difficilem eſſet ſuſcepturus, deberet priùs doceri quæ ſint Terræ partes externæ internæque. Externarum haberi quidèm poteſt aliqua notitia, non quanta eſt neceſſaria ad detegendas cauſas concretionis illarum, vi motus generaliter in materiam impreſſi, & delationis in talem locum, & ordinationis aut ſitus reſpectivè ad alias partes. Quod attinet ad partes interiores, cùm in paucâ altitudine, ad quam Terra effodi poteſt, tanta corporum varietas reperiatur, quàm multæ illorum ſpecies reperientur ſi

liceret ad centrum uſque Terræ interiora penetrare & varia hinc indè loca luſtrare? in his locis dura aut humida aut mollia aut ex his commiſtas ingentes moles, aut ingentem in medio Materiæ Subtilis globum ſupponere eſſet temerè hariolari.

Cùm aliundè neſciatur præcisè qualis ſit conſtitutio Materiæ Cœleſtis & ipſius tertii Elementi, quâ methodo, quâ arte inveſtigari poteſt modus, quo materia tertii Elementi fuit in globos collecta: cur non fuit compacta in pauciores, cur non diviſa in plures, cur tanta præcisè fuit ſingularum ſoliditas. Præterquam quod non repugnat eſſe ingentem Planetarum multitudinem præter vulgò cognitos, quos non licuit detegere, vel quià ſunt inconſpicui, propter parvitatem, vel proptèr diſtantiam immenſam, vel propter defectum ſplendoris.

Potuiſſe Deum ità materiam movere, ut in tria ſuperiùs memorata Elementa diviſa neceſſariò fuerit, & per varias tertii Elementi agitationes illius particulæ in parvas moles & deindè in majora corpora talia & talis formæ confluxerint, quæ ſint duratura tanto tempore nullatenus dubito, ſed ab aliquo poſſe divinari qualis fuerit aut eſſe debuerit ea materiæ aut partium illius delatio, ut ex iis diverſa adeò corpora effingerentur & in tali ad ſe invicèm ſitu conſtituerentur impoſſibile arbitror, & inanem omnem quam in hac materiâ poſſet ſolertiſſimus quiſque abhibere induſtriam & laborem.

Infinita ſunt in rerum Naturâ quæ homines ſemper latuerunt & latebunt ſemper, quorum permulta quià humanum captum ſuperant, vel quià exigui ſunt uſus, eorumque inveſtigatio eſſet operoſior quàm utilior, non attingere & vanâ omni curioſitate abjectâ eorum ignorationem non erubeſcere, non exigua pars eſt ſapientiæ. Ut iis inquirendis ſedula detur opera, quorum ſunt utilitates egregiæ vel ad Conditoris Supremi ſapientiam infinitam manifeſtandam, mentemque excitandam ad illius contemplationem & amorem, vel ad invenienda ea quibus hujus vitæ calamitates, & ægritudines ſublevari poſſunt & leniri, ut ea, inquam, inquirant homines incitantur egregiis Recentiorum Philoſophorum inventis, quibus Phyſica mirificè aucta eſt & ornata. Quantùm ad id viri ſolertiſſimi diligentiſſimique contulerint, præter alia plurima, manifeſtum faciunt ea, quæ circà cœleſtia corpora detecta ſunt. Circà quæ tàm variæ fuerunt Phyſicorum & Aſtronomorum ſententiæ, quià vix certi aliquid ſtatuere priores Aſtronomi potuerunt circà Siderum diſtantias, magnitudines &c. quia idonea ad obſervationes inſtrumenta non habebant, qualia poſteriores ſibi comparaverunt. An veras eorum corporum diſtantias & magniudines ſint præciſsè aſſequuti incertum puto, quamvis poſteriores ad veritatem propiùs acceſſiſe quàm priores certum ſit. Cùm autèm inter eos qui rebus Aſtronomicis hoc ſæculo operam dederunt ſolertiſſimus vir D. Caſſinus eximiam diligentiam adhibuerit in explorandis Siderum magnitudinibus & diſtantiis, ejus obſervationibus ſtandum cenſeo, donèc alii exactiùs,

ſi

ſi fieri poteſt omnia perpenderint. Cùm autèm Terræ diameter ſit menſura magnitudinis Siderum illius imprimis debet haberi certa notitia. Quid ſtatutum ſit ex obſervationibus D. Caſſini docet author Philoſophiæ veteris & novæ diſſer. 2. Cap. 4. de Eclipſibus Lunæ, his verbis.

Eclipſes & parallaxes, quanta ſit diſtantia cùm Solis tum Lunæ, & quanta ſit utriuſque Sideris moles docent. Parallaxis Lunæ tanta eſt, quanta ſemidiameter Terræ ex Lunâ viſæ, eaque in mediâ diſtantiâ eſt ferè unius gradus. Ex obſervationibus D. Caſſini diameter Terræ eſt ferè quadrupla diametri Lunaris. Minima Lunæ à terrâ diſtantia eſt 53. maxima 62. & paulò ampliùs ſemidiametrorum Terræ. Minima Lunæ à Terrâ diſtantâ eſt ferè quadrageſima pars minimæ Solis diſtantiæ à Terrâ. Vix unius diametri Terræ error poteſt in hac ſuppoſitione irrepere, quod Terræ diameter ſenſibilem habeat cùm eâ diſtantiâ rationem: unde in minimâ illius diſtantiâ parallaxis Lunæ eſt unius gradus & 4. minut. Ea quippè eſt differentia ſitus apparentis reſpectu duorum obſervatorum, quorum unus Lunam Zenith, alter Horizonti proximam videret. Hic quippè eam uno gradu à ſtellâ remotiorem cerneret. Diameter Solis eſt centies major diametro Terræ. Superficies Solis 10000. ſuperficiem Terræ continet, & ſolidum illius millies mille majus eſt Telluris globo. Diameter Lunæ apparens in mediâ ſui diſtantiâ à Terrâ æqualis eſt diametro Solis apparenti cùm eſt in apogæo 31. minut. & 40. ſecund. Diameter Lunæ in perigæo ſemper eſt major diametro Solis, ubicumque ſit. Augeri poteſt diameter Lunæ ſexageſimâ ſui parte ab horizonte uſque ad Zenith. Jam dimidium hujus incrementi accipit cum ad treceſimum ſuprà horizontem gradum pervenit. At circà viſibiles diametros tùm Solis tùm Lunæ tùm aliorum Planetarum obſervationes adeò accuratas fecit D. Picard, ex quo tranſverſa fila in tubi optici foco aptandi artem invenit, ut vix quidquam hac in re deſiderari poſſit.

Ex his perſpicitur quantùm à vero aberraverint vetuſtiores Aſtronomi, qui tam diversè de Solis magnitudine cenſuerunt. Sed adhùc deſideratur magis exacta diametri Terrenæ notitia, quæ non videtur ſatis accuratè ab aliquo quæſita. Præterquam quod varii qui hoc opus ſunt aggreſſi diverſis uſi ſunt menſuris in quibus æquandis occurrit difficultas non mediocris.

DISPUTATIO VII.

DE FIRMAMENTO ET STELLIS FIXIS.

QUAMVIS ex iis, quæ diximus in *Diſputatione præcedenti ſectione primâ articulo primo* & in *ſectione ſecundâ articulo tertio*, multa ſtatui poſſe videantur circà Firmamentum & Stellas fixas, ea tamen ipſa prætèr alia non pauca ſpeciali examine ſunt perpendenda, tùm quià ea, quæ de cœlis generatìm magnificè diſſeruit Ariſtoteles, & veteres docuerunt, Firmamento potiſſimùm competere exiſtimant illius Philoſophi ſectatores, tùm quia cœlum illud habet propria Phænomèna quæ ſpecialem tractationem poſtulant.

I. Multitudo Cœlorum.

Orbium cœleſtium quos varii Aſtronomi ad faciliorem Phænomenon explicationem excogitarunt ingentém multitudinem recenſuimus, aliqui tamèn tres tantùm Cœlos agnoſcunt, Planetarium ſcilicèt, in quo Planetarum orbes continentur & Planetæ revolvuntur. Firmamentum cum quo ſtellæ fixæ circumferuntur: & Empyreum beatorum ſedem cujus complexu reliqui Cœli comprehenduntur. De hoc poſtremo ne cogitaverunt quidem veteres Philoſophi, ſed tantum circà Firmamentum ſtatuerunt quoſdam orbes, quos

ſuperiùs expoſuimus, à quibus orbes inferiores circumaguntur, aut eos ſuppoſuerunt, ut iis attendendo, faciliùs varios orbium inferiorum motus deſignarent, ut ſolent Geometræ ſupponere linearum rectarum ſe mutuò ſecantium motus regulares, ut per motum ſectionis earum in variis punctis ſucceſſivè factæ certas lineas faciliùs mente concipiant aut in tabellâ exarent.

ARTICULUS I.

DE FIRMAMENTO.

Circa Cœlorum ſubſtantiam variæ fuerunt Veterum Philoſophorum ſententiæ. Alii exiſtimabant Cœlos eſſe ex materiâ elementari conflatos. Certè ſolem ex igne conſtare docuit Anaxagoras. Plato putabat florem elementorum, aut quod in illis erat puriſſimum ad ſupera loca delatum fuiſſe, ut eſſet orbium Cœleſtium materia. Heraclitus, Pythagoras, Ægiptii, aliique tribuebant igneam naturam corporibus Cœleſtibus. Putabant ſcilicet ignem cùm ad extrema mundi magno impetu aſcendiſſet, nec potuiſſet ulteriùs progredi, in gyrum fuiſſe revolutum, & deinceps continuò circumactum viâ circulari, in quâ, quia nullus occurrit obex, nullus finis, perpetuus futurus ſit motus.

II. Variæ Philoſophorum veterum ſententiæ de ſubſtantiâ Cœlorum.

Huic opinioni affinis eſt ſententia Empedoclis, qui referente Ariſtotele *L. 2. de cœlo cap. 13. text. 85.* docuit Cœlos aut materiam ipſorum igneam, quia celeriùs circumferebatur terram ad mundi centrum propuliſſe. Hæc etiam videtur fuiſſe ſententia Hippocratis, qui in *lib. de principiis* à calido, quod Veteres Philoſophi æthera appellabant, cùm omnia eſſent turbata & in gyrum acta, terram ad mundi medium fuiſſe propulſam aſſerit.

III. Quâ vi terra fuit ad medium propulſa ex ſententiâ Empedoclis.

Et Hippocratis.

Galilæus ſeu iſtorum Philoſophorum autoritate adductus, ſeu proprii ingenii acumine incitatus motus naturam accuratiùs perpendit, ſtatuitque motum circularem eſſe longè magis naturæ conſentaneum, quàm rectum: Etenim inquit vir linceus motus rectus omnia turbat, & confundit: circularis verò res diverſas ſecernit, & in convenienti adinvicem ordine diſponit; motu namque circulari quæ ſolidiora ſunt corpora, aut majore celeritate moventur, dum validiùs ad ambitum nituntur, reliqua ad medium propellunt.

Ac Galilæi.

Meliùs deducitur motus circularis neceſſitas ex ipſo motu, qui nequit exiſtere niſi materia agatur in vortices, ut per ſe patet.

VI. Unde Planetarum ordo ex Recentioribus

Iis principiis innixi Philoſophi Recentiores putant, ut in diſputatione præcedenti diximus, Planetas magis, aut minus à centro vorticis in quo circumferuntur receſſiſſe juxta majorem, aut minorem illorum ſoliditatem aut velocitatem: Terram verò in centro ſui vorticis contineri, & partes elementares verſus eam propelli, quia ætherea materia vorticis ſolidior eſt & majore impetu in gyrum agitur, quàm partes elementares.

V. Quod de Cœlo ſentiat Ariſtoteles.

Ita quidem ſentiunt illi Philoſophi. Ariſtoteles autem, & magnam partem illius diſcipuli tribuunt Cœlo incorruptibilitatem & ſoliditatem, dicuntque illud eſſe quintam quamdam eſſentiam, cujus actum eſſe docet Ariſtoteles motum circularem æternum.

VI. Qui Cœli ſimplicitatem deducit ex illius motu circulari.

Sententiæ illius fundamenta jacit ille Philoſophus *in libris de cœlo.* Ac primò quidem *l.* 1. *de cœlo c.* 2. ex linearum ſimplicitate motum ſimplicem ſecundum naturam deducit, & ex motûs ſimplicitate ſimplicitatem corporis, cui motus ſimplex competit. Hinc deducit Cœlorum incorruptibilitatem, quæ cum non magis firmis rationibus ſtabiliat ille Philoſophus quam illorum corporum divinitatem, ridiculum fortè videretur in illis opinionibus expendendis & reffellendis tempus inſumere.

Quamvis nulla eſſet contrarietas in Cœlo, ut videtur Ariſtoteli, ex illius extenſione corruptibilitas manifeſtò deducitur; poteſt enim cœli materia in fruſta minutiſſima confringi & elementis commiſceri. Sed manifeſtiſſimè ſe in ipſos ſenſus ingerit Firmamenti corruptibilitas variis, quæ in eo fiunt mutationibus, quas poſteriorum ſæculorum Aſtronomi obſervaverunt, quæ Ariſtotelis temporibus erant incognitæ defectu inſtrumentorum idoneorum, aut quia Aſtronomi non adhibuerant diligentiam neceſſariam. Fortè eas diſſimulavit Ariſtoteles, ne cogeretur ſuam de Cœlorum divinitate ſententiam abjicere. Ille enim Philoſophus auræ popularis captator ſtrenuiſſimus, ne offenderet Athenienſes, quorum gratiam & beneficia avidiſſimè expetebat in primis cavit, ne eorum ſuperſtitioni videretur adverſus, forte etiam Socratis, & Anaxagoræ, qui de Deo ſaniorem doctrinam propugnabant, damnatione territus à veritate, & à poſitis principiis evidentiſſimis defecit. Potuiſſet in rebus Phyſicis obſcuris, & incertis; hæc ignavia, Philoſopho Æthnico condonari, quæ in iis, quæ ad Deum ſpectant, & circa evidentiſſima, eſt impietas non toleranda. De his non licet jam dubitare, cùm Cœlorum corruptibilitati atteſtentur varia Phœnomena; ſunt enim ſtellæ variæ, quæ certa habent apparitionis, & occultationis tempora, una in collo Ceti, una in pectore Cygni, una etiam in cornu auſtrali Tauri, ſunt aliæ ſimiles in Caſſiopeiâ, in Serpentario, de quibus videantur Aſtronomi, quæ mutationes ſunt manifeſta corruptibilitatis indicia.

Adverſus eas obſervationes aliqui dicunt illas ſtellas eſſe miraculoſas, ſed quis dicat miraculoſum, quod habet certas periodos apparitionis, & occultationis. Qui ita reſpondent ex prejudiciis ab Ariſtotele acceptis, mutarent

procul dubio ſententiam, ſi adverterent, quid Ariſtotelem compulerit ad tuendam Cœlorum incorruptibilitatem, & abjecto partium ſtudio ſeriò perpenderent, quàm futilia ſint argumenta, quibus illius doctrina deffenditur.

VII. **Soliditas Firmamenti evertitur.**

Quod attinet ad ſoliditatem Firmamenti, contra eam militant argumenta quæ contra ſoliditatem Cœli Planetarum ſunt ſuperiùs allata. Adverſus eam ſoliditatem etiam pugnant memorata circa ſtellas Phœnomena quas poſitâ Firmamenti ſoliditate modò apparere, modò evaneſcere videtur impoſſibile.

VIII. **Rejiciuntur quædam opiniones circa ſubſtantiam Cœli.**

Prætermitto quaſdam circa Cœli ſubſtantiam opiniones, quales ſunt eorum, qui docent Cœlum non conſtare materiâ, aut Cœlorum materiam eſſe ab elementari diverſam: illæ enim ſunt nimis abſurdæ ut ſeriò examine perpendantur. Quid enim abſurdius dici poteſt quàm corpus aliquod eſſe expers materiæ, & illud corpus non habere communem cum elementis materiam, quod communibus gaudet qualitatibus. Cùm enim Siderum ſplendor, & calor ad hæc inferiora & elementaria corpora per Cœlum propagetur, neceſſe eſt Cœli ſubſtantiam eſſe calidam & perſpicuam, niſi velint hoc eſſe ſiderum privilegium, ut agant in diſtans medio non cooperante. Sed ſi ita ſentiant, dicant quare Lunæ interjectu eclipſes ſolis reſpectu terræ contingant.

Sed hæc ſatis: abſurdum enim videri poſſet rebus adeò futilibus diutiùs inſiſtere.

IX. **Rejiciuntur ea quæ Ariſt. dicit de ſitibus dextri ſiniſtri &c. in Cœlo.**

Prætermittenda etiam viſa ſunt ea, quæ Ariſtoteles dicit de ſitibus ſuperi, inferi, dextri, ſiniſtri, ex quibus veluti eſſent aliquid reale & poſitivum, ille Philoſophus deducit varias cœli proprietates, nec advertit factâ mediâ mundi revolutione circa communem diametrum æquatoris, & meridiani futuram tranſlationem poli borealis ad locum auſtralis, & auſtralis ad locum borealis, quod ſi contingeret, Sol & alia ſidera orirentur ubi nunc occidunt, & quod antea erat dextrum eſſet ſiniſtrum, & anterius in poſterioris locum tranſiret. Nihil certâ ratione deduci poteſt ex iis, quæ totam ſuam eſſentiam habent in modo conſiderandi, ut mirum non ſit dextrum ſiniſtrum, anterius, & poſterius reſpectu Cœlorum, diverſimodè dici à Poëtis, ab Aſtronomis, & à Geographis. Poëtæ quia ad occaſum convertuntur, ut ſiderum occaſui attendant habent polum arcticum ad dexteram, antarticum ad ſiniſtram.

Aſtronomi qui ut Cœli revolutionem meliùs conſiderent in his regionibus ad æquatorem ſpectant habent orientem ad ſiniſtram, occidentem ad dexteram. Geographis autem qui poli elevationem ſuper horiſontem conſiderant oriens eſt dexter, & occaſus ſiniſter. His itaque ex ratiocinandi modo Ariſtotelis major Cœli virtus eſt in ortu, Aſtronomis verò in occaſu. An partes Cœli cùm orientem deſerunt, aliquid de ſuâ virtute deperdant. An omnes Cœli partes non ſunt continuò & in oriente, & in occidente reſpectu variarum in terrâ regionum, ut poſſit aliquid de illis ſpecialiter decerni quia ſunt in ortu, quod illis non convenit, quia ſunt in occaſu?

ARTICULUS II.

DE STELLIS FIXIS.

X. Stellæ fulgent propriâ luce.

EX iis, quæ de Sole diximus perſpicuum videtur Stellas propriâ luce fulgere: nec enim è tantâ diſtantiâ à terrâ vegetum adeò ſplendorem funderent, ſi per ſolam lucis reflexionem fulgerent. Aliundè dici non poteſt, unde tam conferti, & tam validè lucis radii ad Stellas mitti poſſint, qui tam validè reſiliant. Si enim à ſole profluerent in tantâ diſtantiâ, eorum vis adeò elangueſceret, ut poſt reflexionem futura eſſet inſenſibilis, ut ſatis liquet ex iis, quæ diximus de lucis in longâ viâ diminutione, & de ejuſdem diſperſione, quandò à corporibus ſphæricis reflectitur.

XI. Stellæ conſtant materiâ

Cùm autem lux nequeat conſiſtere ſine fluiditate proprii ſubjecti & corporis, à quo profluit, neceſſe eſt Stellas, quæ propriâ luce fulgent eſſe corpora liquida, aut ſaltem liquidi cujuſdam plurimùm continere cujus agitatione materia globuloſa impellitur, & lucis ſenſum inducit.

XII. Quibus modis Stellæ poſſint nunc apparere, nunc occultari.

Non parum laborant Aſtronomi, & Phyſici in explicando inſigni illo Phœnomeno quarumdam Stellarum, quæ per certa intervalla in conſpectum veniunt, & deinde occultantur, quæ poſt occultationem exiliſſimæ primùm apparent, & ſuſcepto ſenſim incremento ad certos magnitudinis terminos augentur, & deinde ſenſim decreſcunt, & tandem penitus evaneſcunt. v. g. Stella in colo Ceti, quæ ſuas habet apparitionis periodos undecim ferè menſium, in ſummo incremento ferè æquat Sftellas tertiæ magnitudinis, aliquando infra illam magnitudinem ſubſiſtit, aliquandò eam excedit.

Primus modus.

Hoc Phœnomenon poteſt contingere tribus potiſſimùm modis, 1. acceſſu & receſſu Stellæ alternatim ſibi ſuccedentibus. Stella enim quandò eſt proxima terræ habet neceſſariò magnitudinem apparentem maximam quæ in receſſu ſenſim minuitur, donec propter inſignem diſtantiam viſus aciem effugit.

Secundus modus.

Secundò varia illa apparentia induci poſſe concipitur in hypotheſi vorticum ſi è Stellâ vi motus vertiginis plus materiæ æthereæ in vicinos vortices decedat, quàm ex illis accedat ad Stellam; tunc enim neceſſe erit Stellæ magnitudinem ſenſim minui, quæ iterùm augebitur, ſi è vorticibus vicinis plus materiæ âthereæ ad Stellam confluat, quàm ex illà effluat; tunc enim neceſſe eſt Stellæ globum ſenſim augeri.

Tertiò augeri, & minui poteſt Stellæ magnitudo apparens, ſi alterum illius hemiſphærium inductâ cruſtâ craſſiore, ſit omnis lucis expers & Stella ita circa proprium axem revolvatur, ut modò hemiſphærium lucidum, modò non lucidum convertatur ad terram. Hoc enim poſito neceſſe erit Stellam fieri nobis inconſpicuam, quandò illius hemiſphærium lucis expers converſum eſt ad terram, & iterum apparere, cùm pars illius lucida ad terram ſpectat. Quia verò hemiſphærium lucidum non convertitur ſubitò ad terram ſed ſenſim, & pariter ſenſim variæ illius partes avertuntur, donec totum diſpareat, neceſſe eſt apparentem Stellæ magnitudinem ſenſim augeri, & minui. Tertius modus.

XIII. Tres illi modi expenduntur.

His tribus modis induci poſſe apparitionis, & occultationis Stellarum Phœnomena eſt manifeſtum, abſolutè loquendo, ſed an in eo quem Philoſophi ſupponunt mundi ſtatu, aliquo ex illis modis Stellæ evaneſcant & iterum in conſpectum veniant difficile eſt ſtatuere. Etenim, quod attinet ad primum modum, nulla videtur aſſignari poſſe cauſa acceſſus & receſſus Stellarum à terrâ per viam rectam à terræ centro ductam, aut aliam quamcumque, præterquam quod ex illo acceſſu, & receſſu Stellæ alicujus ſequeretur mutatio ſitûs inter vortices ad latera Stellæ accedentis, aut recedentis poſitos, ut per ſe patet, quod tamen nunquam fuit obſervatum.

Non minor occurrit difficultas in tertio modo, quamvis ſit ſubtiliter excogitatus. Etenim quamvis hemiſphærium lucidum Stellæ ſucceſſivè detegatur, & occultetur, indè tantùm deduci poteſt illius lucem eſſe modò ſplendidiorem, modò debiliorem, non autem adeò magna induci magnitudinis apparentis diſcrimina; ſiquidem, etſi pars ad terram converſa exhibeat tantùm falcem tenuem lucidam falſis tamen extrema diſtant totâ Stellæ diametro, ac conſequenter in principio & fine apparitionis magnitudo Stellæ apparens, non eſſe debet minor, quàm in medio, ſi Stella Teleſcopio conſpiciatur. Sic Venus corniculata licet effundat lucem debiliorem, apparet tamen major, quàm quando eſt plena, licet luce ſplendidiore fulgeat, ſi adhibito Teleſcopio, ejus magnitudo obſervetur. Secundus modus eſſet maximè probabilis in Syſtemate Mundi Copernico-Carteſiano, ſi in illo nihil aliud repugnaret.

XIV. Stellarum magnitudo.

Circa Stellarum magnitudinem communis eſt Sententia inter Copernico-Carteſianos, eas eſſe Soli & inter ſe æquales, & apparentem inæqualitatem referendam eſſe in diſtantiæ diverſitatem, innumeraſque Stellas viſûs aciem effugere, quià ſunt à terrâ remotiſſimæ. In hac hypotheſi facilè poſſet ſtatui, quanta ſit Stellarum quarumcumque diſtantia à terrâ, exploratâ apparente Stellarum magnitudine. Etenim nùnc certiùs quàm olìm dignoſcitur quanta ſit Stellæ cujuſque diameter, adhibito Teleſcopio, quo, detracto Stellarum capillitio, quæ ab illo inducebatur portentoſæ magnitudinis ſpecies emendatur. Alios etiàm modos excogitavit diligens Recentium Aſtronomorum ſolertia, in condendis inſtrumentis quibus Siderum diſtantias & magnitudines certiùs inveſtigant, quibus quià caruerunt veteres non eſt quod miremur

eos tam diverſimodè ſenſiſſe de Stellarum magnitudine, & diſtantiâ, ut patet ex iis, quæ ſuprà retulimus.

Ex hypotheſi æqualitatis magnitudinis in Stellis fixis certò poteſt ſtatui quanta ſit ſingularum Stellarum diſtantia à terrâ, ſi conveniens adhibeatur diligentia & induſtria in explorandâ magnitudine apparente diametri cujuſlibet Stellæ, cùm pro ratione diſtantiæ majoris aut minoris, major ſit aut minor diameter Stellarum apparens. Verùm non modò non conſtat Stellas eſſe inter ſe magnitudine æquales, ſed etiàm ex iis quæ apparent non levibus conjecturis deducitur Stellas eſſe alias aliis majores. Etenìm ſi Stellarum magnitudo, vorticum in quibus continentur magnitudini eſt proportionata, ut Stellæ ſupponuntur æquales, æquales etiàm ſupponendi ſunt vortices. Hoc ſi ità eſt, pauci admodùm vortices poſſunt circà hunc noſtrum immediatè collocari, & qui ſunt hoc modo conſtituti æqualiter inter ſe diſtantes exhibent Stellas, quas continent, ſi ſunt contigui. Ac conſequentèr paucæ admodùm erunt Stellæ primæ magnitudinis, & illæ, quarum vortices ſe tangunt, appareant neceſſe eſt æqualitèr inter ſe diſtantes. Nullius enim diſtantia apparens à maximè vicinis eſt major aut minor diametro ſui vorticis, quandoquidem duarum quarumlibet maximè vicinarum diſtantia continet ſemidiametrum utriuſque vorticum in quibus continentur, ut per ſe patet, quæ, ſemidiametri æquales cùm ſint, conſtituunt diametrum integram unius vorticis, ſi ſimul accipiantur.

Ut autèm in circuitu magni circuli cujuſlibet globi ſex tantùm globi ejuſdem magnitudinis cum ipſo, ità in circuitu cujuſlibet vorticis, in periphæriâ magni in ipſo circuli ſex tantùm alii vortices illi æquales, qui illum tangant poſſunt collocari, & deindè pauci alii poſſunt aptari, qui interiorem illum tangant, quos ſuppono omnes inter ſe æquales. Hæc cùm ità ſint manifeſtum eſt in datâ hypotheſi paucas eſſe debere Stellas primæ magnitudinis, earumque inter ſe diſtantias minimas non eſſe minores diametro unius vorticis, hæc eſt enim præcisè diſtantia apparens duarum Stellarum, quarum vortices ſe tangunt, & tangunt etiàm vorticem è cujus centro conſpiciuntur. Diſtantia Stellarum quarum vortices alium tangunt, in cujus ambitu nullus alius vortex interjicitur eſt minor duabus diametris vorticum. Si enim eſſet illis æqualis aut major, relinqueretur vacuum ſpatium unius vorticis capax; Hæc, quæ ſunt evidentiſſima, non benè congruunt cum iis, quæ apparent in Firmamento, ubì quædam Stellæ primæ magnitudinis minùs inter ſe diſtant quàm diametro magni vorticis, aliæque videntur ſolitariæ & procùl ab aliis diſſitæ. Adeòque ſi vortices ſunt proportionati magnitudini Stellarum, neceſſe eſt alias eſſe aliis remotiores ac conſequentèr majores, ut videantur Stellis nobis viciníoribus æquales. Et ſanè Stellas eſſe alias aliis majores quid vetat? cùm ex obſervationibus allatis eadem Stella ſit modò major, modò minor, ità ut præ parvitate fiat inconſpicua. Hìnc nihil vetare videtur in ſpatiis illis quæ relinquerentur à magnis vorticibus, ſi eſſent rotundi, contineri minores vortices, qui illa repleant, impediantque excedentes digreſſiones materiæ ma-

jorum

jorum vorticum à lineâ circulari, undè non poteſt fieri regreſſus ſinè aliquâ perturbatione in ipſo vortice. Parvorum illorum vorticum ſidera, ſi ſunt eorum magnitudini proportionata, cenſebuntur inter Stellas remotiores ex præceptâ opinione, propter apparentem parvitatem. Si verò majora ſint, ut eſſe poſſe manifeſtum eſt, terræ viciniora judicabuntur. Si apparentes Stellarum maximè vicinarum diſtantiæ conſiderentur perpendanturque apparentes earum magnitudines, perſpicuum fiet vortices non eſſe æquales, nec vorticibus proportionatam magnitudinem Stellarum, quæ in illis continentur.

Ex dictis fit manifeſtus error eorum, qui exiſtimant Stellas ex eâdem conſtare materiâ, quâ Cœlum, & ab aliis ejus partibus ſolâ denſitate diſcrepare. Ex dictis enim manifeſtum eſt ampliſſimam Cœlorum molem ex Materiâ Ætherea, & ex Globulis quos Cœleſtes vocant eſſet compoſitam. Non eſt autem neceſſe Stellas ex duabus illis partibus conſtare, ſed ſatis eſt, ut propriâ luce fulgeant, ſi earum globi ſint ex ſolâ Materiâ Æthereâ conflati, quamvis poſſint in ipſis contineri variæ congeries particularum elementaribus, & terreſtribus non abſimilium, dummodò intra globos illos lucidos demergantur, & circa illos libera ſit Materiæ Æthereæ gyratio, non autem illis Sideribus in ambitu obducantur; ſic enim eorum ſplendorem extinguerent, ut patet ex iis quæ de Solis maculis diximus. XV. An eadem ſit Cœli & Stellarũ materia.

Poſſent quidem ſi ſola ſpectetur Materia Ætherea Stellæ dici denſiores reliquis Cœli partibus, quæ longè plus continent Materiæ Globuloſæ, quàm Materiæ Æthereæ, ſed ii, quos hic impugnamus longè aliter ſentiunt de denſitate, & raritate. Illi enim exiſtimant puriſſimum Æthera eſſe reliquis corporibus rariorem, cùm tamen corpus illud cenſeri debeat maximè denſum & ſolidùm, quod eſt omninò ſui plenum, & intra cujus ambitum nulla vacuitas, nihil extranei corporis continetur.

Philoſophi qui docuerunt Cœlos & Sidera eſſe corpora animata longè diverſam proculdubiò ſupponebant corporum animatorum eſſentiam ab eâ, quam Philoſophi communiter admittunt. Etenim nulla in illis apparent vitæ vegetativæ, aut animalis indicia, nulla illis conceſſa ſunt ad vitæ vegetativæ, aut ſenſitivæ functiones obeundas inſtrumenta. Nec dici poteſt eorum motum eſſe vitæ animalis indicium, cùm organorum carentia manifeſtò commonſtret Cœlos ab agente externo moveri, à Deo ſcilicet, aut ab intelligentiis ad orbes Cœleſtes circumagendos deputatis in eorum ſententiâ, qui putant motum ſponte ſenſim interire, & corpora ad quietem tendere, niſi ab agente externo motus eorum iteratis impulſibus renovetur, aut continuâ delatione à motore conſervetur. In Syſtemate Recentiorum nullus eſt huic difficultati locus; in eo enim ſufficit corpora Cœleſtia ſemel fuiſſe impulſa, ut ſemper moveantur. XVI. An Cœli & Sidera ſint animata.

Quæret aliquis quare Stellæ ſcintillant. Ad ſolutionem hujus difficultatis advertendum eſt Stellis propter molis inſignem parvitatem apparentem, & propter vegetum ſplendorem induci ſpeciem capillitii hoc modo, cùm ſcilicet Stellæ noctu conſpiciuntur, quià earum lux licet vivida non poteſt propter ra- XVII. Scintillatio Stellarum.

diorum paucitatem oculum offendere, & aliunde nulla, quæ noxam aliquam inferre poſſit, lux affulget, pupilla plurimùm dilatatur, & radii, qui in illius latera incidunt hinc inde in orbem reflectuntur, & afficiunt longè majorem retinæ partem, quàm radii directi, ad idem conferre poſſunt radii à palpebris reflexi, aut è ciliis, ſi convenienter diſponantur. Radii autem illi reflexi, quamvis videantur admodùm debiles ſenſibilem tamen excitant commotionem in retinâ, quæ eſt admodùm mollis, & quæ à nullâ aliunde incidente luce commovetur, cùm ſupponatur in loco obſcuro, ad quem Soli Stellæ radii traducuntur. Capillitium indè provenire evidens eſt, quià ſi Stella conſpiciatur per foramen acu factum in cartâ, capillitio ſpoliatur, & apparens illius magnitudo eſt admodùm exigua, tunc enim radii nulli in pupillæ latera incidunt. Idem contingit, ſi Stella adhibito Teleſcopio conſpiciatur, quià, auctâ Stellæ magnitudine apparente, radii à vitro refracti majorem retinæ partem afficiunt.

His poſitis facilè intelligitur quomodo inducatur ſcintillationis ſpecies. Si enim cum Stella conſpicitur, pupilla contrahatur, neceſſe eſt ſtatim, aut totum capillitium Stellæ, aut ſaltem magnam illius partem præſcindi, & conſequenter neceſſe eſt illius magnitudinem apparentem minui: nihil autem ejuſmodi advenit Soli aut Lunæ, tùm quià, quando illa Sidera conſpiciuntur, pupilla plurimùm contrahitur, præcipuè quandò Sol conſpicitur, tunc enim ad punctum ferè redigitur uveæ foramen, tùm quià radii directi illorum Siderum afficiunt retinæ partem ſatis magnam, extra quam radii à lateribus uveæ aut palpebrarum reflexi nequeunt pervenire, & licet pervenirent eſſent debiliores, quàm ut poſſent ſenſum excitare in parte commotâ à majore luce, quæ in fibras vicinas incidit. Hinc intelligitur quare Mercurius videtur ſcintillare: quià ſcilicet eſt parvus, & propter magnam cum Sole viciniam lucem vegetam reflectit.

ARTICULUS III.

DE INFLUXU SIDERUM IN EA QUÆ CIRCA Terram ſunt corpora.

DUo hic quæri ſolent primùm an Sidera agant in hæc inferiora, ſecundum an omnes corporum inferiorum mutationes à Siderum influxu de-

pendeant, quibus aliqui addunt tertium, an conſequenter ad eas mutationes, quas Sidera in corporibus inferioribus excitant, voluntas hominum coactionem aliquam patiatur, aut ſaltem vehementer pertrahatur in has aut illas partes.

XVIII. An Sidera agant in hæc inferiora.

Circa primum res eſt manifeſta, Sidera agere in hæc inferiora, nec enim lucis ſenſum inferre poſſunt qualemcumque, quin aliquam in retinâ motionem efficiant, nec confertos in quodvis corpus radios vibrare, quin illud calefaciant, ejuſque particulas concutiant. Hinc dubium omne removet experientia quotidiana, quâ conſtat Solis radiis corpora multa dura emolliri, eliquari, diſſolvi, & tandem eorum non pauca longo tempore diſſipari, ut obſervare licet in nive, glacie, cerâ, gummatis &c. Solis in hæc inferiora vim demonſtrant tempeſtatum varietates, quas ſidus illud accedendo ad Zenith cujuſque loci, & ab eo recedendo efficit. Soli debentur plantarum generationes & accretiones, fructuum & ſeminum proventus & maturationes: pleræque etiam animantes Solis acceſſu ad ſua connubia incitantur, aut ad ea diſponuntur ineunda tempore ſuis fœtibus alendis maximè congruo.

Itaque de Solis virtute inficiari nemo poteſt, & de aliis Sideribus, ſi ex poſitis circa lucem principiis ratiocinemus, idem erit ſtatuendum illiſque erit tribuenda virtus eorum moli apparenti proportionata, hoc eſt admodùm exigua, adeo ut omnium Stellarum ſimul ſumptarum virtus cum virtute Solis comparata ſit admodùm parva & fere pro nihilo habenda: Omnium enim Stellarum ſimul ſumptarum magnitudo apparens cum Solis magnitudine comparata eſt admodùm parva, eſt enim diameter Stellarum primæ magnitudinis quinque tantùm minutorum ſecundorum, & diameter Stellarum ſextæ magnitudinis minutorum tertiorum quinquaginta tantùm, cùm Solis diameter excedat minuta prima triginta, unde colligitur quàm parva ſit Stellarum magnitudo apparens comparata cum magnitudine Solis apparente.

XIX. An debilis calor poſſit magnos effectus producere.

Quamvis Lunæ magnitudo apparens ſit ferè æqualis magnitudini apparenti Solis, ea tamen, quam per lucem exercet, actio eſt admodùm imbecilla; quià, quæ eſt proprietas corporum ſphæricorum, eos quos à Sole accipit radios diſpergit, paucoſque ad terram dirigit, qui quomodo eo reflexionis modo debilitentur, intelligitur ex iis, quæ diximus de lucis in progreſſu longo diminutione, quandò radii à centro in ambitum circumferentiæ diriguntur.

Quamvis imbecillus admodùm ſit calor, qui à Lunæ illuſtratione producitur, magnos tamen effectus ab eo produci poſſe eſt indubitatum. Etenim cùm debilis ille calor per totam Atmoſphæram diffundatur & in eâ facilè commoveat exiliſſimas particulas, quæ parvitate ſunt Materiæ Æthereæ proximè affines, eaſque inter ſe ipſas, & cum particulis elementaribus Atmoſphæræ commiſceat, & in corporum ſolidorum poros impellat, magnos effectus illarum particularum miniſterio poteſt producere, ad quos inefficax eſt calor intenſior ignis v. g. ſub camino accenſi, quià ignis non poteſt, quæ longè lateque ſunt in aëre diffuſa illa corpuſcula & vi frigoris aliis adhærentia accer-

ſere. Ingentem illarum particularum multitudinem in motum concitatam magna poſſe præſtare dubitat nemo, qui ſcit quam facilè in liquidis à parvis principiis magnæ mutationes inducantur, & deindè in ipſis duriſſimis corporibus. Hinc efficitur, ut remotis cauſis leviſſimis, à quibus moderatus in aëre tepor fovebatur, earum vis deficiens vix poſſit igne luculento reſarciri. Quippiam ſimile contingere in totâ œconomiâ corporis animalium eſt veroſimile, cùm ſæpè quæ in eâ contingunt mutationes propter remiſſiorem aëris calorem, nequeant ignis calore moderato, aut etiam intenſo emendari. Hinc fit veroſimile in Plenilunio à Lunæ calore licet inſenſibili non leves accidere mutationes in Animalibus, ſaltem in quibuſdam, non præcisè ratione intenſionis illius caloris, ſed ratione extenſionis, quatenùs per totam Atmoſphæram diffunditur, illiuſque particulas agitat commiſcetque aut diſpergit, efficitque ut variæ particulæ in ſanguinem Animalium commigrent, illumque agitent, liquentque, aut figant &c.

XX. Quid efficere poſſit Lunæ influxus.

XXI. Vulgares hâc in re errores refelluntur.

Falſum tamen eſt quod vulgò creditum fuit in Plenilunio Animalium oſſa eſſe plena medullâ, Cancrorum carnem majora capere incrementa, Piſces eſſe pinguiores &c. quàm Lunâ veteri aut novâ; experientia enim contrarium evincit. Hoc tantùm conſtat Animalia, quo tempore magis nutriuntur, & laboribus minùs exercentur eſſe magis craſſa & pinguia, & in eorum oſſibus copioſiorem medullam generari, indiſcriminatìm in quâcumque Lunæ phaſi.

XXII. Multæ mutationes fiunt independéter à Siderum influxu.

Quamvis lenis ille calor, qui à Sideribus in hiſce inferioribus producitur eo, quem diximus, modo, magnos effectus producere poſſit non eſt tamen veroſimile omnes, quæ in terrâ fiunt mutationes à Siderum influxu pendere. Ita ſuadent magnæ illæ mutationes, quæ in internis terræ viſceribus producuntur, ad quæ Siderum calor nequaquam poteſt penetrare. Addi poteſt ad confirmationem iſtius ſententiæ in terræ viſceribus contineri ſatis potentes cauſas ad magnos illos effectus producendos. Quid enim opus eſt Siderum influxu in intimis terræ penetralibus, ubi ingens eſt nitri & ſulphuris copia ad magnos terræ motus excitandos. Cùm Materia Ætherea omnia permeet, ſpatia exiliſſima craſſioribus particulis interjecta impleat & ubique præſtò ſit ad eas agitandas, ſine Siderum influxu flagrare perpetuò poſſunt montes ignivomi ſulphure turgidi, unde non minora ſunt incendia nec pauciores fiunt flammarum eruptiones in volcanis ſeptentrioni vicinis, quàm in illis qui Æquatori ſunt magis propinqui.

XXIII. Mutationum periodicarum cauſæ in terrâ.

Pleræque, quæ in variis regionibus per certas periodos fiunt, mutationes, etiamſi ut plurimùm primum mutationis incitamentum à Sole ſit deducendum, cauſæ tamen potiſſimæ in terræ viſceribus continentur, aut in ſpeciali ſoli genio conſiſtunt, ex quo deducendæ ſunt, quæ in ſingulis anni tempeſtatibus contingunt varietates circa ventos, pluvias, ſerenitatem, nives &c. hinc fit ut in Indiâ Orientali ſub eadem latitudine, dum pluviæ & venti infeſtant regiones ad Orientem poſitas, illæ quæ ſpectant ad occaſum ſummâ ſerenitate fruantur & viciſſim, ita ut alternis per ſex menſes gaudeant ſerenitate

illæ regiones, & per idem temporis ſpatium, ventorum & pluviarum incommoda ſentiant.

Loci genio & poſitu poſſe ſuppleri Siderum influxum patet experientiâ, quâ conſtat in iis regionibus, quæ tectæ ſunt à ventis frigidis plantarum germinationes & fructuum proventus citiùs & celeriùs fieri, & feliciùs promoveri cæteris paribus. Imò in locis non paucis ab Æquatore remotioribus citiùs, quàm in vicinioribus ſegetes naſcuntur, creſcunt, & maturantur. Id etiam evincunt ſtercoratio, & margæ in ægros inſperſio, quibus terra fœcundatur, & fructuum proventus acceleratur. Norunt jam Hortulani aëre per artem tepefacto hyeme, vernalium fructuum generationem, & maturationem promovere, & intra paucas horas ab injectis in terram benè præparatam ſeminibus, folia ſatis magna ad acetaria elicere. XXIV. Locorum genio & arte Siderum influxus ſuppletur.

Quantùm ad plantarum & animalium varias ſpecies procreandas, & conſervandas conferat regionis cujuſque indoles teſtatur Virgilius totis quatuor Libris Georgicon, quorum 1. hæc leguntur.

Hic ſegetes, illic veniunt fœliciùs uvæ
Arborei fœtus alibi, atque injuſſa vireſcunt
Gramina nonne vides, croceos ut Tmolus odores,
India mittit ebur, molles ſua Thura Sabæi?
At Chalybes nudi ferrum viroſaque pontus
Caſtorea, Eliadum palmos, Epeiros equorum
Continuò has leges, æternaque fœdera certis
Impoſuit natura locis.

Quanta ſit culturæ neceſſitas inſinuatur ſequentibus verſibus,

Ergo age terræ
Pingue Solum primis extemplò à menſibus anni
Fortes invertant tauri, glebaſque jacentes
Pulverulenta coquat maturis ſolibus æſtas.

Quæ hactenùs dicta ſunt perſpicuè ſatis commonſtrant, Sidera luce tantùm & calore agere in hæc inferiora; ab his enim ſatis clarè deducuntur effectus omnes ſenſu perceptibiles, vel mente intelligibiles, qui Cœleſtibus corporibus tribui poſſunt, nec obſtat quod quædam corporum mutationes, corruptiones, & generationes videantur illarum qualitatum vires ſuperare. Etenim qui per calorem inducitur motus in particulis inſenſibilibus ſufficit ad corporum diſſolutionem, & conſequenter ad novam elementorum permiſtionem, & combinationem, quas ſi magnæ fuerint, novorum corporum generatio neceſſariò conſequitur. Quod autem in corporum genitorum ſtructurâ maximè admirandum occurrit, à variis elementorum, & circumſtantium corporum diſpoſitionibus dependet. Quòd vi caloris hîc generetur XXV. Sidera agunt tantùm luce & calore.

frumentum non hordeum efficit conſtitutio ſeminis, & idoneum quod terra ſuppeditat alimentum, hujus ſi fuerit inſigne aliquod vitium neceſſe eſt ſeminis contextu mutato, aut aliud genus plantæ ex eo emergere, aut illud omninò corrumpi. Quod de plantis dictum eſt debet accomodari animalibus, ſed de utriſque agemus fuſiùs in *ſecundâ parte Phyſicæ particularis*, ubi oſtendemus calorem elementarem & cœleſtem eſſe ejuſdem ſpeciei, & ad generationem plantarum, & animalium Cœlorum influxum non eſſe abſolutè neceſſarium.

XXVI. Cœli nõ agũt motu vertiginis.

Cœli itaque agunt in hæc inferiora eo motu, quem lux aut calor lucis comes aſſiduus poſſunt producere, non motu vertiginis, ſi enim ſuâ converſione hæc inferiora afficerent ea in gyrum agerent impellerentque per corpora intermedia, quæ priora ſuſcepto impulſu circumagerentur, quod non placet pleriſque Philoſophis, ſed præcipuè iis, qui terræ in centro Mundi ſtabilitatem propugnant. Verùm motus vertiginis terræ communicatus non poteſt eſſe cauſa effectuum de quibus hìc agitur.

Ex dictis intelligitur quo ſenſu accipi debeat ſententia Ariſtotelis, qui in *Libris de Cœlo, & L. 1. Meteor. cap. 2.* docet corpora hæc inferiora corporum Cœleſtium motibus gubernari. Hæc Ariſtotelis doctrina, & veterum Aſtronomorum loquendi modus aut populorum ſuperſtitio occaſionem dederunt diſputationibus de activitate corporum Cœleſtium in voluntatem humanam, & de productione effectuum, qui contingentes vulgò dicuntur de quibus hìc eſt inquirendum.

XXVII. Cœli nõ poſſunt cogere voluntatem.

Quod attinet ad primum, manifeſtum eſt voluntatem inclinari quidem poſſe ad varias cupiditates, non tamen cogi corporum Cœleſtium influxu. Etenim voluntas ad ea ſuſcipienda facilè propendet, ad quæ perficienda habet inſtrumenta optimè diſpoſita: conſtat autem experientiâ Solis acceſſu, & receſſu humores in corporibus Animalium diverſimodè diſponi ad munia ſua meliùs aut deteriùs peragenda. Hinc æſtate magis ſumus ad iram proni, quià bilis dominatur, hyeme ad ſomnum, quià pituita abundat, &c. Pro variâ aëris temperie nunc torpidi ſumus, nunc magis ad motum expediti, ſed ea ipſa patimur ab agentibus in terrâ, aut circa terram exiſtentibus independenter à Siderum influxu: varii enim humores in corpore noſtro ſuccreſcunt juxta quantitatem, & qualitatem alimentorum, juxta exercitia, vigilias, ſomnos &c. circa quorum uſum ſumus ut plurimùm liberi, niſi ab aliis hominibus impediamur.

Quod attinet autem ad coactionem, certum eſt nullam vim inferri poſſe noſtræ voluntati à corporibus Cœleſtibus, cùm nulla ſit inter illa duo connexio, & quilibet ſibi conſcius ſit quocumque tempore ſe habere ad oppoſita liberum arbitrii exercitium.

XXVIII. An Cœli cõferãt ad mores

Vetuſtus error eſt exiſtimantium ex Aſtrologorum præjudicio Saturnum melancholicis, Mercurium ingenioſis dominari, iracundiam à Marte, hilaritatem à Jove animis infundi, & quaſcumque alias hominum propenſiones à variis Planetarum, & Stellarum influxibus dependere. Ex vetuſto inquam er-

core, & præjudicio hæc ſtatuuntur à quibuſdam. Etenim rem attentè perpendentibus patebit variam terræ indolem plus ad illas propenſiones, aut diſpoſitiones animi conferre, quàm Siderum influxum, cum conſtet Thebanos ſemper fuiſſe magnam partem ſtupidos, Athenienſes verò ingenioſos, & varios populos, qui ſub eodem ſunt climate licet eodem modo accipiant à Sideribus lucem, & conſequenter alias quaſcumque virtutum emanationes, habere mores omninò oppoſitos.

XXIX. Aſtrologi nequeunt prædicere futura.

Ex his perſpicuum fit, quàm ſit vana ars Aſtrologorum qui ex Cœli poſitu, aut ex variis Siderum inter ſe aſpectibus futura ſe certò prædicere pollicentur. Poſſunt quidem Aſtrologi quæ loca in Cœlo occupaturi ſunt Planetæ, quovis dato tempore longè ante ita prænoſcere, ut parum à verò aberrent, non tamen futuros eventus quos communiter vocant contingentes, poſſunt unquàm ita prænoſcere, ut parùm à vero aberrent, quià eos frequenter in deſignandis Eclipſium momentis deceptos fuiſſe experientia comprobavit.

Nec mirum id videri debet propter varias in Siderum motibus anomalias apparentes, de quibus ſuperiùs fusè diſſeruimus, propter quas, niſi poſt multas annorum myriades, quis ſit verus Siderum motus nequit exactè dignoſci, adeò ut in Theoriâ Lunæ, cujus motus fuit omnium primus obſervatus multa deſiderentur ad perfectam eorum, quæ ad Planetam illum ſpectant notitiam.

XXX. Non mutationes aëris, non morbos, quià incerta eſt eorum ars.

Aſtrologos non poſſe ex Siderum poſitu prædicere æſtus, frigora, pluvias, ſerenitates, tempeſtates, terræ motus, morbos &c. poteſt non magno negotio demonſtrari à priori, & à poſteriori. A priori, quiâ Aſtrologia nullis certis principiis innititur: & tota illius celebritas accepta referri debet populorum ſuperſtitioni, & curioſitati immoderatæ circa futura. Etenim nulla eſt via, quâ perveniri poſſit ad certam notitiam virtutis, quâ Saturnus v. g. efficit homines tetricos, Mars iracundos &c. Experientiam enim fruſtrà allegant Aſtrologiæ defenſores, cùm circa Siderum influxum nondum potuerit inſtitui. Etenim cùm omnia Sidera ſimul agant in hæc inferiora, quilibet effectus ex omnium influxu dependet, quatenùs ſcilicet ex ipsâ Aſtrologorum ſententiâ tales ſunt inter ſe Siderum aſpectus. Iidem autem Siderum aſpectus nequeunt in pluribus annorum millionibus, nec fortè in totâ æternitate redire, ac conſequenter nequit circa illos eſſe aliqua experientia, cùm experientia nihil aliud ſit, quàm collectio multarum obſervationum circa eoſdem ſpecie effectus, & eaſdem effectuum cauſas in iiſdem circumſtantiis aliquid conferentibus.

Præterea quamvis Siderum cognitorum virtus perſpecta fuiſſet primis Aſtrologiæ Judiciariæ parentibus, nihil certum ab illis ſtatui potuit, quibus ignota erant tam varia Sidera tùm errantia, tùm fixa, quæ fuerunt hâc ætate detecta, quæ multitudine longè ſuperant reliqua, & conſequenter ad effectuum productionem in his inferioribus ex ſententiâ Aſtrologorum plurimùm conferunt, quomodo autem effectus ille poteſt prænoſci, cujus cauſa ignora-

XXXI. Variarū mutationū aëris, & variorum morborū cauſæ cōtinentur in terrâ.

tur? Philoſophi eſt negligentiùs res conſiderantis tam procùl virtutem Siderum accerſere ad producendos effectus, quorum cauſæ in ipsâ terræ ſuperficie omnibus patent, aut in ejus ſinu continentur, fiuntque hominum induſtriâ & labore manifeſtæ. Etenim, quæ ſingulis tempeſtatibus contingunt in aëris temperie varietates, ſoli indoles ſpecialis efficit. Ab eâ ſub eodem climate hîc venti excitantur, illîc pluviæ, alibì ſumma ſerenitas. Si in terræ ſinu varii liquores commiſceantur & ferveant, neceſſe eſt ex eâ halitus plurimos expirare, qui mediâ hyeme, propulſo ſæviſſimo frigore, in aëre teporem inducent. Si liquoribus in terrâ ferventibus, & halitibus inde erumpentibus permiſceantur deleteriæ mineralium particulæ Arſenicales v. g. Antimoniales, Mercuriales, aliæque neceſſe eſt ab iis cum aëre inſpirato in pulmones admiſſis Animalia malè affici juxta diverſam eorum conſtitutionem. Si terræ illæ mineralium expirationes non erumpant extra terram, ſed tantùm ſucco nutritio Plantarum permiſceantur, neceſſe eſt Plantas earumque fructus, & ſemina labem aliquam contrahere, quâ morbi procreantur in Animalibus, quæ illis veſcuntur. Propter ſpecialem telluris conſtitutionem in variis regionibus quidam morbi ſunt quibuſdam populis vernaculi, aliis incogniti. Sic familiaris morbus eſt in Poloniâ Plica; in inferiore Germaniâ Scorbutus, &c.

XXXII. Aſtrologiæ vanitas oſtenditur à poſteriori.

Aſtrologiæ vanitas fit manifeſta à poſteriori perpetuis Aſtrologorum hallucinationibus in prædicendis mutationibus aëris, morbis, hominum infortuniis, aut rebus proſperis. Erat Toloſæ populi animis infixa opinio peſtem vigeſimo quarto quoque anno in eâ urbe graſſari, quià bis aut ter ea fuit periodus reditus illius morbi: verùm detexit errorem experientia, cùm à quadraginta octo circiter annis ab eo morbo libera fuerit hæc civitas, & tota Gallia. Ex Ephemeridibus rerum geſtarum didici Toloſæ ſpatio ſexaginta annorum & ampliùs aëris conſtitutionem fuiſſe ſalubrem ſine peſtilentibus morbis.

Cùm itaque illæ aëris conſtitutiones magis ſuas habeant cauſas in terrâ, quàm in Cœlis, dicendum eſt hominum fata à Siderum influxu non dependere.

XXXIII. Quid occaſionem dedit vanis Aſtrologorum opinionibus.

Vanis Aſtrologorum opinionibus, præter ea quæ ſuperiùs diximus fortè occaſionem dedit modus loquendi priorum Aſtronomorum, qui varias anni tempeſtates, & tempeſtatum partes per ortum, & occaſum Siderum deſignabant, ut videre eſt apud Hippocratem in *Epid & in L. de aëre, aquis, & locis*, apud Virgilium *in Georg.* apud Ovidium &c. ut patet ex iis, quæ diximus de ortu, & occaſu Siderum. Hinc factum eſt ut primum homines tribuerint intenſiſſimum æſtatis fervorem Caniculæ, pluvias Pleiadibus, nimbos Orioni, unde dictus, nimboſus Orion &c. Deindè conceſſa eſt Sideribus vis efficiendi omnes, quæ circa terram contingunt mutationes, ac tandem creditum eſt hominum fata à Sideribus dependere, adeòque eſſe immutabilia. Veroſimile eſt huic poſtremæ opinioni plurimùm faviſſe flagitioſos, & profligatæ nequitiæ homines, qui præ vecordiâ nolentes animi pravos

affectus

affectus domare & intemperantiæ obſiſtere, ut excuſent excuſationes in peccatis ſuorum ſcelerum turpitudinem in Deum impiè rejiciunt, impoſitamque ab Aſtrorum influxu peccandi neceſſitatem quæruntur unde data eſt occaſio ſcribendi hos verſus.

Quàm falsò accuſant ſuperos ſtultéqne quæruntur
Mortales, etenim noſtrorum cauſa malorum
Nos ſumus, & ſua quemque magis vecordia lædit

Eapropter quæ ab Aſtrologis fit futurorum horiolatio damnatur in Scripturâ Sacrâ, in Conciliis, & apud Eccleſiæ Patres, fruſtraque objicitur in Geneſi dici Sidera poſita fuiſſe in ſigna. Etenim poſita ſunt, non ut ſignificent res futuras, ſed ut eorum circuitibus tempora diſtinguantur, & tempeſtatum varietates deſignentur, ut explicitè dicitur in Geneſi *cap.* 1. *v.* 14. his verbis. Dixit autem Deus *fiant luminaria in firmamento Cœli, & dividant diem ac noctem & ſint in ſigna, & tempora, & dies, & annos.*

Objiciunt aliqui, hominum fata à ſiderum influxu pendere manifeſtis indiciis probari: Etenim inquiunt in civili ſocietate non modò præter omnem ſpem plurima eveniunt, ſed etiam quæ rationi manifeſtò adverſantur, in ſuam perniciem perpetrant homines, ita ut neceſſe ſit illos ab extrinſeco agente cogi ad ea facienda, quæ perſpiciunt eſſe mala, & eorum fortunæ contraria. Quàm perperam plerùmque vivitur longâ inductione probant. Viri boni, inquiunt, pietate clari, eruditi, bonis artibus præſtantes, ad varia Togæ, Militiæque munia idonei, ad magna nati in rebus Eccleſiaſticis, aut ſæcularibus, hujuſmodi omnes homines ſapientiſſimi deſpiciuntur, duriore fortunâ conflictantur, jacentque inglorii, cùm tamen imperiti, ignavi, flagitioſi rebus proſperis fruantur, laudentur, omnibus placeant, & ad ſummos dignitatum gradus non raró evehantur. Cùm hæc homines conſilio, & induſtriâ, ac magnis interdum adhibitis conatibus faciant, licet probè norint, inde maxima ipſis evenire poſſe detrimenta, eos inquiunt neceſſe eſt cogi ut hæc faciant. Antequam huic objectioni reſpondeatur advertendum eſt non ineptè eſſe dictum quod legitur apud Galenum *animi mores corporis temperamentum ſequuntur*, & apud Virgilium, *Suos quiſque patimur manes, trahit ſua quemque voluptas.* Etenim ad ea facilè propendemus, ad quæ facienda corpus eſt optimè comparatum, ea amamus, aut odio habemus, ad quorum odium, aut amorem, humorum ſpeciali conſtitutione incitamur. Variam autem corporum diſpoſitionem, & humorum conſtitutionem efficiunt nativus rationis ſtatus ratione Soli, aquarum, aëris, eandem efficiunt alimenta, & victus ratio, ut patet ex dictis, & clariùs patebit ex dicendis inferiùs.

XXXII. **Reſpondetur objectioni.**

Ex his oriuntur variæ propenſiones ad quaſdam virtutes, ad quædam

vitia, ad quædam exercitia, ad deſidiam, quæ educatione modò firmantur, modò emendantur, aut quod rarum eſt mutantur in oppoſitas, ſæpiùs roborantur, quià ubi contra propriam indolem luctandum eſt, laborem renuunt plurimi, maluntque quò proclives feruntur obſequi, quàm continuâ contentione obſiſtere. Sic varia fit in variis populis conſuetudo, ex quâ tandem ſequitur neceſſitas ita vivendi.] Qui primi populos ad humaniorem vivendi rationem, & ad ſocietatis commoda compulerunt, ut plurimùm eas ſancivere leges, quæ cujuſque gentis ingenio erant accomodatæ, ne ab iis deterrerentur, & ſic legibus non tam ſunt emendata gentium vitia, quàm firmata ſaltem non pauca, ut ex hiſtoriâ patet. Evangelii promulgatio multos pravos mores gentium abolevit, ſed non abſtulit primam malarum propenſionum radicem, temperiem, & conſtitutionem humorum, unde varia deducuntur incitamenta ad voluptates, quibus qui indulgent, ne illis careant, varia alia accerſunt vitia, furta, homicidia, calumnias, pravaſque quaſcumque artes, quibus opes maximum voluptatum præſidium comparantur.

His ita poſitis cùm perſpicuum omnibus ſit bonos eſſe admodùm paucos, ingentem verò improborum multitudinem prævalere.

Rari quippe boni vix ſunt totidem quot
Thebarum portæ, aut divitis oſtia Nili.

Cùm is ſit rerum humanarum ſtatus, illa animorum diſpoſitio, neceſſe eſt præciſo illo, quem rejicimus Siderum influxu bonos pleroſque contemni, jacere inglorios, à magnis Reipublicæ muneribus arceri, calumniis affligi, aliaque multa injuſtè pati juxta illud Scripturæ, *qui volunt piè vivere Deo perſequutionem patientur.* Etenim cùm homines maximam partem voluptates ſectentur, divitiiſque inhient, dignitates ambiant, & ad ea conſequenda artes quaſcumque etiam turpes adhibere non dubitent, eos amant, iis favent, illos prædicant juvantque, à quibus ipſi juvantur, & opem quamcumque conſequuntur, ut fiant votorum compotes. Sic illi quibus ſolum palatum ſapit, culinariam cenſent maximè liberalem, & cupedinarios reliquis quibuſque anteponunt. Qui ſunt de grege porcorum Epicuri ſolos amant voluptatum miniſtros, & libidinis incitamentis inveniendis magiſtros, ac duces ſtrenuos ſtudiosè quærunt, & ſequuntur. Litigator avarus, qui legum autoritate vicino inſidiatur, non juris optimè peritum cauſarum patronum conſulit, ſed egregium fraudum artificem, ac teſtamentarium: hunc ſi deſideriis obſequatur prædicat. Sic in reliquis, ut quiſque eſt affectus, & ad hæc, aut illa oblectamenta, ad hæc, aut illa vitia propenſus hilares, ſcurras, garrulos, maledicos variis modis flagitioſos amat, hos ſollicitè ſibi quærit artifices, opifices, œconomos, famulos, he-

ros, Magiſtros. Probitas & quarum uſus potiſſimùm quæri videntur artis peritia, & induſtria negliguntur, & dum oblectamento nimis attenditur, & animi propenſioni ſervitur, quod eſt in opificio, vitium non advertitur. Sic faſcinati ſuis vitiis homines res ſuas corrumpunt, rerum ordinem evertunt, & omnia turbant.

Hinc patet quare viri boni negliguntur, & quamvis cogente virtutis ſplendore laudentur interdum, algent tamen. Tantæ in hominum conſortio perturbationis cauſam eſſe ipſorum hominum pravitatem, & vecordiam, non Siderum influxum ex dictis manifeſtò deducitur, intelligiturque quâ ratione morum corruptela inducitur.

Quæri poteſt unde proveniat cærulæus Cœli color. ℞. eum eſſe colorem aëris, & affingi Cœlis, ut quibuſcumque objectis per vitrum coloratum conſpectis vitri colores affiguntur. Oritur autem in aëre color cæruleus ex paucis lucis radiis, qui ab illius particulis reflectuntur. Ubi enim omnimoda eſt lucis carentia, ſumma nigredo apparet, quæ accedentibus paucis lucis radiis degenerat in colorem cæruleum, ſic aqua profundiſſima à quâ pauci radii è fundo reflexi ad oculos perveniunt apparet cærulea, & nigra ſi lucis nihil ex eâ emanet. XXXIII. Cœli color cæruleus.

Montes procul conſpecti propter ingentem aëris interjecti amplitudinem, à quo pauci lucis radii reflectuntur apparent cærulei, quià aër in tantâ extenſione, eam ſpeciem induit ipſorum verò montium color longiore intervallo evaneſcit.

Noctu cùm ſolus Stellarum ſplendor cernitur, reliquum Cœli apparet nigrum, quià ſoli radii Stellarum directi ſentiuntur. Qui verò ab aëre reflectuntur ſunt inſenſibiles, quià pauci & debiles. Ob rationes contrarias lucente Sole, qui conſpici poteſt Cœli ambitus apparet cæruleus. Stellæ autem ſunt inconſpicuæ Sole præſente, tùm quià pupilla, quæ noctu plurimùm dilatatur plurimos Stellarum radios ad retinam tranſmittit, per diem plurimùm conſtringitur, adeò ut debiles & pauci qui per eam tranſeunt Stellarum radii ſint inſenſibiles, tùm quià quæ undique accedit lux major retinam ita commovet, ut accedens à Stellarum radiis commotio, nihili ſit æſtimanda, ſi comparetur cum eâ agitatione quâ retina commovetur.

Quæri poteſt 2. quid ſit ille candens Cœli tractus, quem viam Lacteam appellant, de quâ Poëtæ tam varia ſunt fabulati. XXXIV. Via Lactea.

Eſt via ſublimis Cœlo manifeſta ſereno
Lactea nomen habet candore notabilis ipſo.

Reſpondetur in illo Cœli ſpatio eſſe ingentem Stellarum congeriem, quarum magnitudo apparens eſt exiliſſima, quæ tamen ſingulæ diſtinctiùs conſpiciuntur adhibito Teleſcopio, cujus ope innumeræ aliæ Stel-

læ à Galilæo fuerunt detectæ, & deinde plures ab iis qui exactiùs fabricata Teleſcopia adhibuerunt, & ſuperſunt proculdubio Stellæ aliæ innumeræ à poſteris detegendæ, ſi noverint aliquandò majore artificio Teleſcopia fabricare. Detecta de novo tot Sidera ſuæ ſententiæ plurimùm favere exiſtimant illi Philoſophi, qui Mundum aſſerunt eſſe infinitum, aut indefinitè magnum: cum enim progrediente arte fabricandi Teleſcopia, novæ continuò Stellæ detegantur, veroſimile eſſe putant homines ſemper novas Stellas ſine fine detecturos eſſe, ſi liceret illis in quamcumque Mundi partem continuò progredi viâ rectâ.

DE MUNDO LIBER II.

QUI EST TERTIUS PRIMÆ PARTIS PHYSICÆ PARTICULARIS.

De corporibus Elementaribus vulgò dictis ſpeciatìm.

QUo ſenſu accipienda ſunt ea quæ à Peripateticis vulgò dicuntur de quatuor Elementis tangibilibus, oſtenſum eſt in *primo Libro* partis hujus Phyſicæ Particularis; de eorum corporum ad ſe invicèm & ad corpora Cœleſtia ſitu diſſeruimus in *Libro præcedenti*. I. Tractanda in hoc Libro.

Nunc penitiùs inquirendæ ſunt eorum corporum proprietates, & perpendenda partium, quæ ad illorum conſtitutionem pertinent, natura; variorumque, quæ in illis

obſervantur, Phænomenon cauſæ & generationis modus ſunt inquirenda.

II. Libri diviſio. Hic Liber dividetur in Sectiones quatuor, in quarum primâ agetur de Terrâ, in ſecundâ de Aquâ, in tertiâ de Aëre, in quartâ de Igne.

SECTIO I.

DE TERRA.

III. Quæ ſunt cõſideranda in Terrâ. IN hâc Sectione conſiderabimus non ſolùm externam Terræ ſuperficiem, ſed etiàm illius interiora, in quibus corpora diverſæ naturæ continentur, expendemuſque totius molis, ut eſt corpus ità cõmpactum, & ſpeciatìm variarum partium ipſius proprietates præſtantiores, quas noſſe decet Phyſicum tùm propter eam, quàm eorum excellentia habet, admirationem, tùm propter varios, eorum uſus ad vitæ commoda. Quià verò eorum, de quibus hìc agimus, corporum affectiones communes ſunt gravitas & levitas, ab illarum qualitatum tractatione hanc Sectionem auſpicabimur.

DISPUTATIO I.

DE GRAVITATE ET LEVITATE.

ARTICULUS I.

SENTENTIA PERIPATETICORUM.

GRAVIA vocantur ea corpora, quæ continuò nituntur versùs centrum Terræ, & reverâ illùc moventur, ſi nullum adſit impedimentum. Hæc eſt communiſſima notio Gravium. Etenìm qui dicunt Gravia ferri versùs centrum Mundi, ità ſentiunt, quià exiſtimant centrum Mundi eſſe idem cum centro Terræ; quâ de re nihil certò ſtatui poteſt etiàm apud Peripateticos, licet illis concedatur Gravia per lineam rectam tendere versùs centrum Terræ & per eamdem lineam Levia à centro Terræ recedere. IV. Gravia.

Hæc quidèm ſunt notiones Gravium & Levium; quæ ſit autèm illa vis

quâ Gravia deorsùm, & Levia ſursùm feruntur, videtur nondùm eſſe ſatis exploratum, adeòque licet eâ in re ſummam diligentiam adhibuerint Philoſophi, propter inextricabiles, quæ in illâ occurrunt difficultates, operæ pretium erit varias opiniones accuratiùs perpendere. Prima & communiſſima eſt ſententia Peripateticorum.

VI. Sententia Veterum circa Gravitatem.

Ut autèm in illius expoſitione nihil deſideretur, eam doctrinam ab ipsâ origine puto eſſe deducendam, petendamque ex ipſo Ariſtotele. Ille Philoſophus hanc inveſtigationem aggreditur *L.4. de Cœlo*, ubi reprehendit veteres Philoſophos quòd de Gravi & de Levi reſpectivè tantùm diſſeruerint, ſeu quòd inter Gravia gravius, inter Levia levius ſit ſtatuerint, de Gravi autem & Levi abſolutè & ſimpliciter nihil definiverint, ſeu non demonſtraverunt quid ſit Gravitas quid Levitas. An hîc potiùs reprehendenda fuerit veterum Philoſophorum ignavia, aut inſcitia, an laudanda modeſtia facile erit deducere ex iis quæ ſtatuit ipſe Ariſtoteles. Certè honorabilius eſt ea, quæ ignorantur prætermittere, quam falſa pro veris audacter obtrudendo temerariâ fiduciâ eruditionis famam quærere.

VII. Sentētia Ariſtotelis.

An veteribus felicior fuerit Ariſtoteles intelligetur ex ſequentibus. Ille Philoſophus *L. 1. de Cœlo cap. 1.* dicit illa corpora appellari Gravia, quæ naturaliter quodammodo moventur & congenita habent motûs fomenta, eorum autèm actionibus non eſſe indita nomina, niſi quis dicat ῥοπὴν, hoc eſt, momentum. Sed hæc vox, inquit, talium corporum propenſionem indicat non actionem. Deinde ut clariùs quàm veteres explicet quid ſit Grave, quid Leve abſolutè, poſtquàm eorum opinionem reprehendit, qui ſuperum & inferum negabant in univerſo, dicit alia corpora moveri ſursùm ſeu à medio, alia deorsùm ſeu ad medium, & illud corpus dici abſolutè Leve, quod ſursùm ſeu ad extremum, & illud Grave quod deorſum ſeu ad medium nititur, ad aliud autem Leve aut levius appellari duorum corporum pondus habentium & molem æqualem, illud quod minùs celeriter deorſum fertur. Hic manifeſtò Ariſtoteles incidit in vitium quod in aliis reprehendit; etenim non quæritur quæ corpora dicantur Gravia aut graviora, ſed quæ ſit ea vis, quâ deorſum truduntur.

VIII. Quid Leve, quid Levius.

IX. An Gravitas in majori ratione ſolidi ad vacuum.

Cap.2. lib. citati. Ariſt. reprehendit veteres qui ſtatuebant Gravitatem in majori ratione ſolidi ad vacuum, & levitatem in majori ratione vacui ad ſolidum, & meritò reprehendit, quià non demonſtraverunt ſolidum eſſe cauſam deſcenſus Gravium, &c.

X. Ariſtotelis argumentum.

Verùm ipſe Ariſtoteles non minùs eſt reprehendendus quandò dicit auri molem majorem celeriùs deſcendere quàm minorem, licet in utraque eadem ſit ratio ſolidi ad vacuum. Etenìm ſi major moles auri ſit quadrupla minoris, habebit quatuor partes, quæ ſingulæ erunt æquales moli minori, ac conſequentèr ſingulæ æquali velocitate cum illâ deſcendent, ergo & tota moles, quæ non poteſt aliam, quam partes illius habere velocitatem. Suppono moles illas habere figuram ſimilem.

Idem Philoſophus *lib.4. cap.3. de Cœlo*, lationem Gravium & Levium refert

refert in ſimilitudinem, aſſeritque diverſarum illarum lationum diverſos eſſe motores. Sed ſimilitudo ſi quid confert, diſpoſitionem tantum confert, & qualiſcumque aſſignetur motor Gravium & Levium, niſi ſit intelligentiâ præditum, eſt ad movendum ineptum, cùm neſciat quò aut quâ viâ ſit eundum, nec ulla habeat ad movendum inſtrumenta. XI. An latio Gravium & Levi à ſimilitudine.

Metaphoricum nimis eſt, ſi quis dicat cum Ariſtotele locum ſeu continentis extremum eſſe formam contenti ſeu locati, quod illam appetit & quærit tanquàm perfectionem. Metaphorica, inquam, nimis eſt illa loquutio, ut ex eâ Phyſicum aliquid & reale poſſit deduci: nec enim materia per ſe ipſam ſe poteſt movere versùs formam, aut ad eam adipiſcendam aliquid moliri.

In textibus 24. 25. *de Gravitate* ita Ariſtoteles inquirit ut illam ſupponat, adeoque mirum ſit quòd ille Philoſophus abſurditatis accuſat eos, qui quærunt cur terra deorsùm tendat, cum inquit, terra ſit Gravis. Quamvis ille Philoſophus de Gravi & Levi ita ſentiat & in illis ſimùl admittat internum motus principium, & omne quod movetur ab extrinſeco moveri aſſerat, de illis tamèn veluti de rebus quas è denſiſſimâ caligine in clariſſimam lucem protulit, eâ conſideratâ, diſſerit, quæ facile poteſt incautos in ejus ſententiam pertrahere. XII. Ariſtoteles ſupponit quod quærit.

Omnes concedunt Ariſtoteli Terram deorsùm moveri, ſed hoc dato, non tollitur difficultas circa naturam Gravitatis, quæ quid ſit non docet ille Philoſophus.

Ut denſiſſimas, quæ in hâc materiâ circumfuſæ ſunt, tenebras depellerent Peripatetici, varia excogitarunt, ſed communiori conſenſu ſequentia theoremata ſtatuerunt.

Dicunt itàque 1. Gravia & Levia cum ad ſua loca moventur non moveri à ſe ipſis tanquàm à causâ principali, ſed moveri à generante. Primam partem probant, quià movere ſe ipſum eſt proprium animalium. Imò, ut notat Ariſtoteles, 8. *Phyſic. cap.*4. *text.*28. in animalibus eſt aliqua pars, quæ movet alias, cujus ratione animalia dicuntur movere ſe ipſa, quod congruit cum vulgato apud illum Philoſophum axiomate, *quod movetur ab alio movetur*, Non poteſt autèm dici Grave & Leve à ſeipſis moveri, cum non habeant partes diverſas, quarum una moveat reliquas. Adde quod ſi Gravia à ſe ipſis, moverentur ſtarent etiam, quià, ut ait Ariſtoteles, quod eſt ſibi cauſa ambulandi eſt etiam cauſa ſtandi. Quapropter ille Philoſophus text.29. cap. citati, dicit ignorari à quo principio Gravia moveantur naturâ. XIII. Apud Peripatet. Gravia & Levia nō movētur à ſeipſis.

Dicunt 2. quandò Gravia & Levia moventur ad ſua loca moveri à generante tanquam à causâ principali. Non exiſtimant autèm generans movere immediatè, ſed mediatè, quatenùs Gravibus & Levibus indidit virtutes motrices. Cùm enim, inquiunt, motus Gravium ad ſua loca, ſint motivæ quædam proprietates, quæ à rei genitæ naturâ neceſſariò promanent, conſequenter tum ipſæ tum illarum effectus, non ſecùs ac ipſa natura, unde fluunt, generanti tribuuntur. Generans enim, cum dat eſſe, dare debet omnia quæ XIV. Sed moventur à generante.

neceſſaria ſunt ad illius naturalem conſtitutionem, aut media ad illorum conſequutionem neceſſaria largiri. Viventium autèm motus non tribuuntur generanti, quiâ cum ipſis non debeantur in primo generationis inſtanti, generans nec illos, nec media ſaltèm omnia & proxima ad illos producendos neceſſaria illis largitur. Hæc dicunt, ſed in quo poſita ſit vis motrix Gravium & Levium non dicunt.

XV. **Gravia & Levia moventur à formâ.**

Dicunt 3. Gravia & Levia non habere in ſe principium paſſivum dumtaxat ſuorum motuum, ſed moveri effectivè à ſuâ formâ, ut à principali inſtrumento generantis, & prætereà ab inſitâ Gravitate & Levitate ut ab inſtrumento ejuſdem minùs principali. Primum patere putant, quià cùm non exiſtente ampliùs generante Gravia & Levia moveantur, neceſſe eſt eſſe principale quoddam inſtrumentum, quod acceptâ ab illo virtute agat, tale autem, inquiunt, eſt forma, quæ eſt radix omnium proprietatum. Secundam partem probant, quià formæ concedi debent virtutes operatrices, quibus mediantibus agat.

XVI. **An Gravitas ſit quidam impulſus.**

Aliqui putant Gravitatem eſſe impulſum quemdam versùs centrum Mundi à Deo impreſſum Gravibus, & Levitatem impulſum in partes extremas. His res non explicantur. Dicendum eſt unde fit ut aliqua corpora ſursùm, aliqua deorsùm pellantur.

XVII. **Ariſtoteles nõ ſibi cõſtar circa Gravitatẽ & Levitatem.**

XVIII. **Vis motrix Gravium & leviũ eſt quærenda in ipsâ conſtitutione univerſi.**

Contra has Propoſitiones objici poteſt obſcurum explicari per obſcurius. Etenìm non magis cognita eſt Peripateticorum forma rerum merè corporearum, quam Gravitas & Levitas. Ipſum Ariſtot. non ſibi conſtare in hâc inquiſitione eſt manifeſtum tum ex locis citatis, tum ex iis, quæ in Phyſicâ Generali diximus de Naturâ & de Motu. Obſcuritatis cauſa eſſe videtur, quod Ariſtoteles nunquàm clarè explicarit quid ſit Natura, & cur huic illive corpori talis motus dicatur naturalis aut conveniens: nec enim ideo præcisè certa corpora ad certa loca amandantur, ut ibi meliùs conſerventur, ſed potiùs ita ad invicem diſponuntur, ut ex mutuâ ipſorum actione, ita fiat continua generationum & corruptionum viciſſitudo, ut tamen eadem maneat univerſi ſpecies, quorum omnium cauſæ ſunt quærendæ in generali conſtitutione univerſi.

ARTICULUS II.

EXPONUNTUR SENTENTIÆ RECENTIORUM Philoſophorum circa Gravitatem & Levitatem.

RЕcentiorum aliqui cùm adverterent quædam corpora ad alia accedere, alia verò recedere, quià acceſſus illius & receſſus cauſas ignorabant, eos corporum motûs Sympathiæ, aut Antipathiæ tribuerunt, veluti eſſet quædam amicitia aut inimicitia inter corpora etiam vitæ expertia. Verùm hæc ſententia, quià explicat obſcurum per obſcurius, nullaque aſſignat delationis inſtrumenta, quæ ſunt neceſſaria iis agentibus in quibus verus eſt amor aut verum odium, ut accedant aut recedant congruenter his pathematis, jam pridem à Scholis eſt ablegata. Huic ſententiæ affinis eſt ea, quæ docet Gravium motum dependere à quodam appetitu accedendi ad centrum, qui in aliis corporibus eſt major, in aliis minor: juxta quod diſcrimen alia corpora appellantur Gravia alia Levia. Aliqui exiſtimant eos motus dependere ab appetitu recedendi à centro, qui in aliis corporibus eſt major, in aliis minor, adeòque in illa ſententiâ nulla datur Gravitas, ſed minor Levitas tantùm, ut in priore nulla eſt propriè dicta Levitas, ſed tantum minor Gravitas. XIX. **Sententia referentiũ Gravitatẽ in ſympathiam.**

Alii exiſtimant è Terrâ ſecundum lineas rectas à centro productas effundi exiliſſimas veluti catenulas è corpuſculis exiliſſimis inter ſe connexis contextas, quæ Gravia trahunt verſus Terram. Verùm adversùs eam ſententiam objici poteſt 1. corpuſcula è Terrâ emiſſa, ſi ſint naturæ Terreæ eſſe Gravia ac conſequentèr non poſſe niſi vi aliquâ externâ recedere à Terrâ. 2. Eorum corpuſculorum partem illam, quæ incidit in particulas corporum, ea ſuo impulſu potiùs à Terra repellere, quàm allicere versùs Terram, eam verò partem quæ incidit in poros corporũ nihil conferre ad eorum motum, cum ea non impellat, aut ſi impellat ea nitatur removere. Abſurdũ, inquam, eſt dicere, quià ad illum acceſſum præſupponitur quædam cognitio, & vis quædam corpuſculorum, vt determinent ſe ad agendum diverſimodè juxtà varias occaſiones. Quin potiùs, cùm ejuſmodi catenulæ convergant versùs Terram & fiant inviçem vi- XX. **An Gravitas dependeat ab emiſſione corpuſculorum è Terrâ.**

ciniores, ſi quam vim habent, ſunt optimè diſpoſitæ ad impediendum acceſſum corporum, quæ nequeunt fieri Terræ viciniora, quin catenulæ, quæ per eorum poros trajectæ ſunt ab invicèm removeantur, aut rumpantur, ut per ſe patet.

XXI. **An à Gravibus determinatis per emiſſionem corpuſculorum.**

Alii dicunt Elementa habere congenitum motus principium, quod vim ſuam non exerit, niſi determinetur. Volunt autèm corpora ſeu ſimplicia ſeu miſta determinari per ſolum contactum particularum è Terrâ expirantium. Verùm, ut jam dictum eſt, ſi illæ particulæ ſunt ejuſdem naturæ cùm Terrâ, debent in eâ hærere, ſi ſunt diverſæ naturæ non poſſunt determinare corpora ad motum versùs Terram. Denique illa determinatio ſuperat omnem captum mentis humanæ, quæ nequit perſpicere, quomodò ſine ullo impulſu, corpora inanimata determinentur ad motum per ſolum contactum corpuſculorum, & dirigantur ad eum locum, ad quem debent deferri. Prætermittenda cenſui alia plurima, quæ afferunt harum ſententiarum patroni, quià ſunt obſcuritatis plena & falſis principiis innixa, ut facilè patebit ea attentiùs perpendenti.

XXII. **Præjudicia ſunt cauſæ errorum circa Gravitatem quæ deducenda eſt ex naturâ univerſali.**

In eas quas hactenùs recenſuimus circa Gravitatem & Levitatem, ſententias adducti ſunt tum Peripatetici tum recentiorum Philoſophorum nonnulli ex præjudiciis falſis, quià in hâc inveſtigatione nec ad motus naturam nec ad generalem Mundi conſtitutionem attenderunt, ſed quæ ſingulis corporibus accidunt veluti ea eſſent ab aliorum conſortio libera ſuique omninò juris, & adæquata ſuorum functionum principia conſideraverunt. Hanc fuiſſe erroris variorum Philoſophorum cauſam putant Recentiorum aliqui, quià, inquiunt, cùm notiſſimum omnibus ſit, omne quod movetur ab alio moveri, extra Gravia & Levia quærenda eſt ipſorum motûs cauſa, & cujuſque corporis particulares proprietates & effectus ex naturâ univerſali putant partìm eſſe deducenda.

XXIII. **Recentiores aliqui deducunt Gravitatem ex motu vorticis terreſtris.**

Cùm itaque iſti Philoſophi Syſtema Mundi Copernicanum tueantur, ex motu vorticis, quo Terra circa Solem circumferri, & circa proprium axem revolvi, ſupponitur, omnem Gravium & Levium motum deducunt. Hanc ſententiam primus hoc ſæculo propugnavit Carteſius, ſeu ipſe eam invenit, ſeu eam à Veteribus acceptam illuſtravit. Teſte enim Ariſtotele *lib. 2. de Cœlo text.* 85. Empedocles cenſuit Terram fuiſſe ad medium delatam, celeriore Cœli converſione, quam ſit converſio Terræ. Et Hippocrates *lib. de Principiis*, diſſerens de ſitu Terræ, Aquæ, Aëris & Ætheris ad invicem, eum refert ad motum circularem, quo cùm in principio circumagerentur, in eum ordinem digeſta putat, ea corpora; quià quæ celeriùs movebantur procul magìs à centro ſeceſſerunt, quæ verò tardiùs ferebantur, fuerunt versùs centrum propulſa. Cùm itàque in hypotheſi Carteſii Terra cum Elementis circumfuſis occupent medium vorticis ex Materiâ Ætherea & Globuloſâ conflati, & materia tum Ætherea tum Globuloſa celerrimo ferantur impetu, partes verò terreæ, aqueæ & aëreæ tardiùs longè convertantur, neceſſe eſt juxta ea, quæ diximus de motu circulari Materiam Æthéream & Globuloſam

majore niſu à centro vorticis recedere quàm reliqua corpora; & hæc versùs centrum propelli; non quod ſingulæ eorum partes non nitantur ab eo recedere ſuo motu circulari, ſed quià minor eorum impetus à majore ætheris niſu vincitur.

XXIV. Et ſententiam ſuã confirmat variis experimentis.

Hæc ſententia confirmatur experientiâ, quâ conſtat in vorticibus, qui in aëre per venti reflexionem excitantur, paleas aliaque corpora ſursùm venti impulſu evecta ad vorticis medium propelli. Sic in vorticibus aquæ, corpora illis innatantia ad medium deferuntur. Sic in cribro triticum motu circulari ſeparatur à paleis, quià cum triticum ſit gravius & ſolidius ſuſceptum impetum diutiùs conſervat quàm paleæ, hincque efficitur ut tritico versùs cribri latera propulſo, paleæ colligantur in medio.

XXV. Egregium experimentum D. Hugens.

Hæc ſententia confirmatur adhuc experimento quod clariſſimus vir D. Hugens primus tentavit, quod hoc modo perficitur. Vas fictile rotundum, interiùs album, fundo plano, diametri pollicum octo, & lateribus tres pollices altis, axi, inſtar rotæ figulorum, ita imponitur, ut circumagi facilè poſſit. Deindè vas illud repletur aquâ limpidâ in quam injicitur pauca cera Hiſpanica dicta, in fruſtula minutiſſima confracta. Poſt hæc operculum vitreum benè perſpicuum apponitur, cujus latera cum vaſis lateribus glutinantur, ne aliquid aquæ effundatur. His peractis axe rotato vas circà proprium centrum circumagitur. Quià verò ceræ fruſtula ſuâ Gravitate vaſis fundo innituntur, neceſſe eſt ea cum vaſe, acceptâ ab illo impulſione, circumagi, & celeriùs moveri, quàm aquam, quæ à ſuperficie lævi vaſis minùs impellitur. Cùm autem ceræ fruſtula celeriùs circumagantur, magis nituntur à vaſis centro recedere quàm aqua, & reverâ ad vaſis latera deferuntur. Si poſtquam aqua multùm motus circularis ſuſcepit, vas ſubitò ſiſtatur, aqua quidem ſuum motum ſatis diù conſervat, ceræ verò fruſtula, quià ſuâ aſperitate vaſis fundo aliquatenus adhærent, de ſuo motu circulari plurimùm deperdunt & conſequentèr minùs nituntur recedere à centro vaſis quàm aqua, quo majore aquæ niſu ceræ fruſtula propelluntur versùs centrum vaſis, ubi in molem fere hemiſphæricam colliguntur. In hoc experimento aqua exhibet vim & uſum Materiæ Æthereæ; fruſtula autem ceræ oſtendunt ſuo motu quomodò partes Terræ ad illius centrum propellantur, & quare ſi corpuſcula diverſi generis aut diverſæ ſoliditatis, ita circumagantur, ea quorum motus eſt celerior aut validior magis à centro recedere nitantur juxta velocitatis exceſſum. Ex his patet quo ſenſu intelligendus ſit Galilæus, cùm dicit motum circularem eſſe magis naturalem quàm rectum; quià ſcilicet juxta Leges naturæ motus circularis in convenienti ad ſe invicem ordine diſponit corpora, quæ motus rectâ viâ factus confundit.

XXVI. Confirmatur explicatione Phænomeni magis admirandi.

Hujus ſententiæ veritas evincitur potiſſimùm facili explicatione Phænomeni maximè admirandi in Gravium deſcenſu, quorum motus juxta progreſſum numerorum imparium ſenſim acceleratur, à puncto quietis, ita ut à quiete ad velocitatem quamcumque fiat tranſitus per omnes gradus tarditatis, quod quomodò intelligendum ſit oſtendetur inferiùs.

XXVII. Proponitur objectio.

Ex motu quidem circulari manifeſtò deducitur corpora quæ minore velocitate in eodem circulo feruntur ad centrum circuli propelli; verùm inde exurgit maxima difficultas circa Gravia, quià ſi excipiantur corpora, quæ in Æquatore gyrantur, nullâ aliâ, vi gravitatis, propendent versùs centrum circuli, in quo moventur, ſed ab eo deflectuntur versùs Terræ centrum. Deberent autem in eâ quæ hîc proponitur, hypotheſi, moveri per lineas perpendiculares non ad ſuperficiem globi Terreni, ſed ad axem Terræ. Sit enim globus Terrenus A C B D, axis autem circa quem Terra revolvitur ſit A B diameter Æquatoris Terreſtris C D ſupponatur autem iſta diameter protenſa cum ipſo Æquatore ad libitum hinc inde ad E & F. Mente deinde concipiantur varii circuli Æquatori paralleli, quales v. g. deſignantur in figurâ per eorum diametros G H & K L. His ita poſitis ſic videtur eſſe rationinandum. Ut corpora Gravia in Æquatore intra D & F aut intra C & E poſita versùs centrum Terræ O, propelluntur, quià materia Cœleſtis, quæ componitur ex Æthereâ & Globuloſâ celeriùs movetur in plano Æquatoris, & magis nititur versùs extrema ejuſdem plani aut ab illius centro. Ergo corpora Gravia quæ poſita ſunt in H aut L quià materia Cœleſtis in circulis G H & K L magis nititur recedere ab eorum centris L & A, debent propelli versùs centra I & A per rectas H I & L A non ad centrum Terræ per rectas H O & L O. His addi poteſt nullam aſſignari poſſe vim, à quâ corpora Gravia in P. v. g. poſita & Terræ Polo imminentia versùs Terram propellantur. Materia enim Cœleſtis, quæ circumagitur in circulo Æquatori parallelo & cujus centrum eſt in P nititur potiſſimùm recedere à puncto P adeo ut videantur potiùs non modò Gravia in eo loco poſita vi illius niſus retineri, ſed etiam ipſam Terram allici versùs P, quàm corpora quæ ſunt in P propelli versùs Terram. Si enim materia Cœleſtis locum P vi ſui motus circularis deſerat, neceſſe eſt alia corpora in illius locum ſuccedere, adeoque Terram potius illùc propelli, quàm aliquid ex eo loco versùs Terram defferri.

XXVIII. Exponitur hypotheſis ad ſolutionem objectionis.

Ut hanc difficultatem ſolvat D.Perrault Philoſophus ſolertiſſimus ſupponit Materiam Ætheream, quæ circa Terræ axem revolvitur in variis circulis Æquatori parallelis, & in variis à Terræ centro diſtantiis diverſos obtinere gradus celeritatis. Supponit nempe in circulis ab Æquatore remotioribus majorem eſſe Materiæ Æthereæ celeritatem, & in partibus cujuſlibet circuli à Terræ centro remotioribus eamdem materiam celeriùs moveri, quàm in vicinioribus. Etenim, inquit, intra Terram & propè ipſam Materia Ætherea majora reperit impedimenta, quàm procul à Terrâ, ut aqua fluminum in fundo & in lateribus alvei majorem reperit reſiſtentiam quàm in ſuperiori ſuperficie medii profluentis. Supponit præterea idem Philoſophus minimas corporum Gravium particulas eſſe ſatis magnas, ut extendantur ad plures materiæ Cœleſtis circulos. His ita poſitis ſtatuit corpora Gravia ab Æquatore remota ideo versùs Terræ centrum propelli non versùs centra circulorum in quibus continentur, quià particulæ Gravium Polo viciniores validiùs deorsùm pelluntur, quam illæ, quæ ſpectant ad Æquatorem, propter majorem velo-

citatem Materiæ Æthereæ propè Polos quàm propè Æquatorem quâ fit ut Gravia pellantur à circulis materiæ Cœleſtis Polo vicinioribus in remotiores à Polo.

Ad confirmandum majorem niſum materiæ Cœleſtis, ut recedat à centro in circulis ab Æquatore remotioribus alia non infirma addi poſſunt argumenta. Etenim primò quamvis in diſtantiis à Terrâ æqualibus æqualis tantùm ſupponatur velocitas abſoluta Materiæ Æthereæ, velocitas reſpectiva ad Terræ ſuperficiem & ad corpora ipſi incumbentia eſt major in circulis ab Æquatore remotioribus, quià Terræ ſuperficies & corpora ipſi incumbentia celeriùs moventur in Æquatore ab occidente versùs orientem quàm in circulis ab Æquatore remotis, cùm enim omnes circuli in Terrâ eodem tempore revolvantur, quodlibet punctum circumferentiæ Terræ celeriùs movetur in majoribus quàm in minoribus circulis. Cùm autem major celeritas reſpectiva magis propellat versùs centrum quàm minor, manifeſtum eſt in hâc hypotheſi majorem eſſe propulſionem deorſum in minoribus circulis, quàm in majoribus. 2. Cùm poſita etiam æquali velocitate reſpectivâ major ſit niſus Materiæ Æthereæ in periphæriâ parvi circuli, quàm magni, cæteris paribus eam etiam ob cauſam major eſt propulſio versùs centrum in parvis quàm in magnis circulis. Antecedens patet, quià niſus ad receſſum à centro per tangentem circuli in motu vertiginis debet æſtimari per magnitudinem anguli contingentiæ, aut per majorem receſſum à centro æqualibus temporibus, ſi detur libera via corpori recedere nitenti; ſed angulus contingentiæ major eſt in parvo quàm in magno circulo, & eâdem poſitâ velocitate ſi detur via libera corpori nitenti recedere, major fit receſſus à centro æqualibus temporibus per tangentem parvi, quàm per tangentem magni circuli. Poteſt enim in magno circulo mobile recedere per tangentem à puncto contactus per unum palmum v.g. cùm tamen vix à centro circuli removeatur per ſpatium centeſimæ aut milleſimæ partis unius lineæ. Poteſt contra circulus eſſe tam parvus ut corpus, quod à puncto contactus recedit palmum unum, per tangentem, etiam à centro circuli recedat per palmum ferè integrum. XXIX. Nova argumenta pro illâ hypotheſi.

His quidem argumentis manifeſtò probatur major velocitas reſpectiva Materiæ Æthereæ ſuppoſitâ eâdem diſtantiâ à Terrâ in circulis ab Æquatore remotioribus quàm in vicinioribus, non videtur tamen eam velocitatis inæqualitatem ſufficere, ut corpus poſitum in L aut in N detorqueatur versùs centrum Terræ, cùm vi motus circularis Materiæ Æthereæ propellatur versùs A. Etenim cùm parva admodum ſit circulorum diſtantia aut nulla, & eorum magnitudo eadem aut proximè ſit æqualis, quod in illis reperitur velocitatis diſcrimen eſt nullius momenti, ſi tamen aliquod diſcrimen velocitatis in illis reperitur. Si enim tanta eſſet inæqualitas velocitatis in circulis vicinis, contingeret non levis hallucinatio in explorandis ponderibus, ſi ambæ lances bilancis ſub eodem meridiano collocarentur, magis enim Gravitas & idem pondus in lance ſeptentrionali quam in meridionali, & earum ſitu mutato mutaretur etiam æquilibrium, ut per ſe patet. Certè manifeſtum eſt Gravia in P XXX. Rejicitur tamen illa hypotheſis.

aut propè P poſita nequaquam poſſe versùs Terræ centrum propelli vi motus illius circularis Materiæ Æthereæ.

XXXI. Alia affertur difficultatis enodatio.

Quærenda itaque eſt alia cauſa, à quâ in hypotheſi Recentiorum, Gravia Terræ Polis imminentia & illis vicina versùs Terræ centrum propelluntur. Eam autem ab ipsâ eorum hypotheſi deducere non eſt admodum difficile. Cùm enim Terra ejuſque vortex circà Solem à Materiâ Æthereâ circumferantur, & aliunde omne liquidum celeriùs moveatur quàm corpora, quæ illius fluxu impelluntur, manifeſtum eſt fluvium Materiæ Æthereæ celeriùs moveri ad Terræ latera ab occidente versùs orientem quàm ipſam Terram. Hoc poſito neceſſe eſt ut illi Materiæ Æthereæ fluvio accidat, quod in fluminibus ſolet accidere aquæ, quæ corpus aliquod, quod devehit, ſcapham v. g. propellit ſuo fluxu. Cùm ſcilicet aqua velociùs moveatur quam ſcapha, quæ excurrunt ad latera hînc inde profluentes, in parte ſcaphæ anteriore in ſe invicem revolvuntur, & inſultu oppoſito earum aquæ permiſcentur. Cùm hæc tum experientiâ tum ratione ſint manifeſta, ſtatuendum eſt Materiæ Æthereæ fluvios illos, qui Polis Terræ, aut è directo illorum allabuntur in ejus anteriora revolvi, & quià Terra continuò movetur circa ſuum axem, efficitur ut ille Materiæ Æthereæ effluxus ſucceſſivè versùs omnes Æquatoris terreni partes hinc inde dirigatur. Et quià continuus eſt ejuſmodi motus, neceſſe eſt, ut partes Materiæ Æthereæ in partes oppoſitas delatæ commiſceantur, & ſibi mutuò libera relinquant ad excurrendum interſtitia. Sic neceſſe eſt Materiam Ætheream circulariter moveri circà Terram non ſolùm ab occaſu versùs orientem, ſed etiam à Polo quolibet versùs Polum oppoſitum viciſſim per omnes Æquatoris gradus continuo circuitu. Imò propter varios occurſus & repulſus rivulorum Materiæ Æthereæ neceſſe eſt circulares variarum partium illius motus aut niſus circa Terram in omnem loci differentiam dirigi, unde ſequitur Gravium propulſio versùs Terræ centrum per lineam rectam, quià rivulorum Materiæ Æthereæ circularium niſus ſunt ita temperati, ut non ſit major eorum impulſio versùs orientem quàm versùs occaſum, aut versùs Boream quàm versùs Auſtrum, & in hoc conſentiunt omnes, ut partes Terrenæ versùs Terræ centrum propellantur. Materiæ Æthereæ rivulos à Polo ad Polum oppoſitum viciſſim defferri inſinuat facilis motus materiæ ſtriatæ, cui magnetis effectus tribuuntur, à Polo ad Polum oppoſitum viciſſim facta delatio, de quâ dicetur inferiùs. Quod dictum eſt de occurſu rivulorum Materiæ Æthereæ poteſt applicari globulis Cœleſtibus, & multò magis illis convenit propter rotunditatem ob quam facilè directionem mutant ad latera, ſic ex variis materiæ Cœleſtis niſibus exoritur in toto vortice vis propellendi Gravia versùs centrum Terræ. Aliter liquida ſaltem versùs Polos effluerent & in columnam aut pyramidem extenderentur, & totum mare propelleretur ad Terræ Polos.

XXXII. Corpora per ſe nec Gravia ſunt nec Levia apud Recent.

Ex dictis intelligitur in hypotheſi Recentiorum quam hîc expoſuimus, corpora per ſe ſola nec Levia eſſe nec Gravia & indifferenter ſe habere ad motum aut ad quietem, & Gravitatem aut Levitatem oriri ex minore aut majore velocitate circa centrum aliquod, à quo cùm recedant ea, quæ velociùs circumferuntur,

circumferuntur, versùs illud propellunt ea, quæ tardiùs moventur; adeoque in eâ ſententiâ ſi cujuſque corporis niſus ſeorſim conſideretur omnia corpora quæ in vortice terreno continentur, ſunt abſolutè Levia, quandoquidem omnes eorum partes ſuo motu circulari nituntur recedere à centro, & quædam ſunt Gravia reſpectivè, quatenùs ſi materia Cœleſtis excipiatur, reliqua omnia corpora versùs Terræ centrum propelluntur.

Apertè etiàm ex ſuâ hypotheſi deducunt Recentiores, quare corpora rariora ſunt minùs Gravia aut minùs propelluntur versùs centrum Terræ. Etenim, inquiunt, cùm materia Cœleſtis illis ſubjecta eorum locum occupare nitatur, in illâ agit ſui mole æquali ipſis ſeu partibus ea conſtituentibus. Cùm autem in corporibus raris pauciores ſint partes illa conſtituentes, ſiquidem in amplis eorum poris multùm materiæ Cœleſtis continetur, materia Cœleſtis agit in rara per minorem ſui molem, ac conſequenter cùm rarum à minore Materiæ Æthereæ quantitate deorſum trudatur, quàm denſum, minùs propellitur versùs Terræ centrum. Verùm minor niſus corporum rarorum decidentium deducendus eſt ex paucitate partium ipſorum; paucæ enim partes in unum corpus compactæ minus validè feriunt quàm multæ, ſuppoſitâ æquali utrarumque velocitate. Vim autem eſſe in utriſque æqualem videtur eſſe manifeſtum, propter æqualem reſpectu utrorumque materiæ impellentis niſum ad receſſum à centro Terræ. XXXIII. Quare rara ſunt minùs Gravia.

Unde deducitur quo ſenſu intelligendus ſit Ariſtoteles in locis *in Articulo præcedenti* laudatis, ubì dicit corpora elementaria omnia eſſe Gravia, excepto igne aut æthere, alibì enim ille Philoſophus non diſtinguit ignem elementarem ab æthere. Cùm enim celerrimo motu revolvatur æther reliqua corpora versùs ſui vorticis centrum propellit, & ipſe â nullo illùc propellitur. Hinc deducitur corporum Gravitate in ſpecie dictâ dignoſci, quæ corpora miſta in mole æquali apparente plus aut minus habent de corporibus elementaribus craſſioribus aut terreſtribus, quibus Gravitas competit.

In hâc hypotheſi eſt etiam ſtatuendum vulgaria elementa Gravitare in ſuis locis: Cùm enim major ſit nisus materiæ Cœleſtis quàm reliquorum corporum ut recedat à centro ſui vorticis, ea matetia continuò deorſum pellit reliqua corpora, ita ut ſi impedimenta removeantur, ſint ſtatim ad locum inferiorem deſcenſura. Unde patet loca ab elementis occupata non eſſe eorum propriâ ratione ſuæ naturæ ſeorsìm conſideratæ, ſed ratione conſtitutionis totius vorticis, in quo corpora circa ejus centrum inæquali velocitate circumaguntur. Imò in ſententiâ eorum qui admittunt Gravitatem diſtinctam ſtatuendum eſt elementa Gravitare in ſuis locis. Etenim cùm Gravia renitantur agentibus conantibus ea à centro removere & ſublatis corporibus ſubjectis, quibus fulciuntur, ſtatim deſcendant, manifeſtum eſt continuum eſſe Gravitatis niſum deorſum. Nec obſtat quod ſitula aquæ plena quandiu intra aquam continetur ſublevatur aut ſuſtentatur à virtute admodum exiguâ, id enim non accidit defectu niſus Gravitatis aquæ in ſitulâ contentæ, ſed niſu contrario XXXIV. Elemẽta Gravitant in ſuis locis.

aquæ circumfuſæ, quo efficitur, ut ambæ illæ virtutes ſint in æquilibrio, ità ut illius partis ſit futura victoria, cui quantulacumque virtus adjungetur, ut patet ex iis quæ diximus de Æquilibrio Liquidorum.

ARTICULUS III.

DE MOTU ACCELERATO GRAVIUM A puncto quietis deſcendentium ex ſententiâ Galilæi.

I. Difficultas in Gravitatis inveſtigatione.

MOtum Gravium in eorum deſcenſu à puncto quietis novos continuò acquirere velocitatis gradus res eſt notiſſima: at quo progreſſu fiat illa velocitatis acquiſitio, & quæ ſit illius cauſa inveſtigare maximè arduum eſt, quodcumque ſtatuatur rerum corporearum ſyſtema. Certè apud eos, qui admittunt Gravitatem diſtinctam, omnis præcluſa eſſe videtur hujus inquiſitionis via. Cum enim nulla habeatur diſtincta qualitatis illius idea, nec bene perſpici poſſit, quæ ſit illius ad effectus, qui illi tribuuntur, habitudo, ſciri etiam nequit quomodò eos producat, & qua neceſſitate illi tali progreſſu procedant, adeoque Gravitatis diſtinctæ deffenſores coguntur in ſolâ effectuum conſideratione ſiſtere, & omnem abjicere cauſæ eorum inveſtigationem.

II. Quam ſe vincere putét Recentiores.

Ita cenſent Recentiores illi Philoſophi, qui motum Gravium versùs Terræ centrum deducunt ex motu vorticis terreni, ex quo etiam varia inferunt quæ circa Gravium deſcenſum, obſervantur Phænomena, quæ quamvis omnia habeant admirationem non mediocrem, ſtupendum potiſſimùm eſt illud virtutis diſcrimen, quod reperitur inter Grave quieſcens & idem, poſtquam ſuo deſcenſu aliquam velocitatem adeptum eſt. Etenim in priori ſtatu corpus cujuſcumque molis eſt adeo debile ad agendum vi ſuæ Gravitatis, ut nulla ſit virtus adeo imbecilla, quæ omnem illius activitatem non valeat ſufflamminare; cum tamen idem ſi liceat illi è puncto quietis diſcedere vi Gravitatis, auctâ ſenſim velocitate tantas vires acquirat, ut validiſſima vincere poſſit impedimenta, & cujuſcumque molis corpora concutere aut etiam confringere. Ita ſe rem habere eſt omnibus experientiâ quotidianâ manifeſtum. Quomodò

autem ingens Phænomenon varietas vi Gravitatis producatur,non eſt ita perſpicuum.

Ea propter ſingulis benè perpenſis videndum eſt,an in mox expoſitâ hypotheſi eorum quæ circa Gravia obſervantur, cauſa poſſit reperiri, & an meritò in hoc ſibi plaudant Recentiores Philoſophi. Ut autem in hac inquiſitione optimâ methodo procedatur, & ab effectis ad cauſæ cognitionem certiùs poſſit perveniri, conſideranda primùm ſunt ea, quæ viri ſolertiſſimi circa Gravium deſcenſum obſervaverunt.

III. Præcipui effectus Gravitatis.

Galilæus qui primus huic rei multum operæ impendit & ſummâ ingenii ſolertiâ omnia accuratiſſimè conſideravit, experimentis conſentientibus, ſtatuit Gravibus à puncto quietis deſcendentibus ſpatiorum quæ percurrunt incrementa fieri, temporibus æqualibus, per numeros impares, incipiendo ab unitate, ita ut, ſi v. g. primo minuto ſui deſcenſus Grave percurrat unum palmum, ſecundo percurrat tres, tertio quinque, quarto ſeptem, & ſic conſequenter. Unde patet ſpatia à Gravi in deſcenſu per medium liberum peracta eſſe in ratione duplicatâ temporum, quandòquidem Grave, quod uno minuto percurrit unum palmum, duobus minutis percurrit quatuor palmos, tribus minutis novem palmos & ſic conſequenter. Huic ſententiæ ſubſcripſerunt Mercennus aliique viri ſolertiſſimi poſt multa experimenta accuratiſſimè peracta. Hæc diu etiam fuit ſententia communiter recepta quamvis aliqui aliter opinentur, quià in experimentis aliquid priori ſententiæ repugnans ſe advertiſſe putaverunt. Ex velocitatis incrementis modo expoſito factis Galilæus deducit Gravia ex puncto quietis deſcendentia tranſire per omnes gradus tarditatis, hoc eſt in principio deſcenſus eorum motum eſſe adeo tardum, ut non poſſit aſſignari ſumma tarditas aut minima velocitas.

IV. Quare Grave deſcendens à puncto quietis trãſit per omnes gradus tarditatis.

Dicunt itaque impetum qui Gravibus, quandò è puncto quietis deſcendere incipiunt, primus imprimitur, eſſe minorem minimo quocumque aſſignabili. Non diſtingunt autem impetum à velocitate, quià inquiunt, quodcumque corpus certo aliquo velocitatis gradu movetur, eo ipſo habet vim neceſſariam ut continuò æquè celeriter moveatur, & æqualibus temporibus æqualia ſpatia conficiat. Iſtam Propoſitionem probant hoc modo. Si impetus qui Gravi puncto quietis deſcendenti imprimitur eſſet certæ cujuſdam determinatæ magnitudinis quantumvis parvæ, Grave finito tempore percurreret ſpatia infinita; quod eſt abſurdum. Probant antecedens, quià quantuluſcumque ſit ille impetus, cum ſit magnitudinis determinatæ, vi illius Grave percurreret neceſſariò ſpatium determinatum, tempore determinato, ſed idem Grave tempore finito percurreret ſpatia infinita illi ſpatio æqualia, ergo &c. Minorem probant quià continua eſt Gravitatis actio in corpus Grave, ac conſequenter continuò & indeſinenter novi impetus imprimuntur qui ſunt ſinguli æquales priori, veluti ſibi continuò novæ ſuccederent percuſſiones. Eas autem eſſe infinitas tempore finito eſt manifeſtum, quià tempus quodcumque finitum eſt diviſibile in infinitum, & in ſingulis illius partibus fiunt percuſſiones æquales, aut æqualis impetus productiones.

Cùm itaque manifeſtum ſit impoſſibile eſſe ut impetus, qui à Gravitate imprimitur, ſit determinatæ alicujus magnitudinis, neceſſe eſt ut ſit minor quocumque aſſignabili,& ut Grave à puncto quietis deſcendens tranſeat per omnes gradus tarditatis, quod clariùs intelligetur ex ſequentibus. Idem deducitur ex modo, quo Gravium ſurſum projectorum impetus ſenſim extinguitur. Ita enim minuitur ut per omnes gradus tarditatis fiat tranſitus antequam Grave incipiat deſcendere,nec enim incipit deſcendere,antequam ceſſet aſcendere,nec ceſſat aſcendere permanente aliquo determinatæ magnitudinis velocitatis gradu,aut nō extinguitur ſubitò aliquis velocitatis gradus determinatæ magnitudinis: cum vi illius Grave ſit aptum ulteriùs aſcendere.Quâ autem ratione deſinit impetus Gravis aſcendentis, eâdem incipit impetus deſcendentis.

Fruſtrà objiciet aliquis Gravitatis vim exerceri per impulſiones interjectis morulis factas. Etenim cùm ſemper vigeat Gravitas, & continuò ſit applicata corporibus Gravibus, neceſſe eſt illius actionem eſſe continuam, illius ictus non per intervalla renovari, ſed ex omnibus fieri unum quemdam ictum aut impulſum continuum, qui æquivaleat infinitis qui ſint ſinguli determinatæ magnitudinis, & conſequenter pariant velocitatem infinitam in tempore finito.

V.
Quomodò fit velocitatis incrementum in Gravium deſcenſu à puncto quietis.

Quomodò autem fiat celeritatis incrementum ſupra memoratum in Gravibus è puncto quietis deſcendentibus, & quomodò inde alia Phænomena neceſſariò procedant, intelliget facilè quiſquis conſiderabit, quâ ratione linea à puncto indiviſibili ſenſim uniformiter creſcente & ſervato parallelismo æquabiliter delatâ per rectam generetur planum triangulare rectangulum, hâc ratione fit recta A D ſuper quam ex ſummitate A, versùs D, profluat punctum æquabiliter & ſtatimatque proficiſcetur à puncto A extendatur in lineam quæ ſemper maneat perpendicularis rectæ A D, & ita uniformiter in progreſſu versùs D creſcat,ut cùm pervenerit in D habeat longitudinem D F. Manifeſtum eſt motu illo lineæ ſenſim creſcentis generari triangulum planum rectangulum A D F. Si illa lineæ ſenſim creſcentis delatio à puncto A ad punctum D facta fuerit ſpatio trium minutorum, diviſâ rectâ A D, in tres partes æquales A B, B C, & C D manifeſtum eſt primo minuto, illâ rectæ ſenſim creſcentis delatione genitum fuiſſe triangulum rectangulum A B E, ſecundo minuto trapezium C B E G, & tertio minuto trapezium C G F D. Si recta B E dividatur bifariam in L & recta A M æqualis rectæ B L moveatur à puncto A ad punctum B, ſervato parallelismo cum rectâ B L illius motu generabitur rectangulum M B, quod erit æquale triangulo A E B.

His ita conſtitutis ſi Grave deſcendat à puncto quietis per rectam A D. Tempore A B illius velocitate uniformiter creſcente, ut ſuppoſuimus, lineam, in ſua delatione à puncto A creſcere uniformiter, in fine temporis A B Gravis velocitas erit B E ſeu erit ad velocitatem in medio minuti acquiſitam, ut recta B E ad rectam R N quæ ad eam longitudinem R N extenſa eſt in R ſeu in medio rectæ A B; & ſic ut ſe habet recta B E ad rectam R N in triangulo A B E ſibi parallelam, in quacumque diſtantiâ à puncto A, ita

ſe habet velocitas acquiſita in fine minuti ad velocitatem acquiſitam in diſtantiâ proportionatâ à principio minuti, ac conſequenter licet deſignare velocitatis quantitatem acquiſitam in fine minuti per rectam B E & velocitatem acquiſitam in quâcunque parte minuti per rectam in triangulo parallelam rectæ B E ſi linea aſſumpta dividat rectam A B eâ ratione qua momentum in minuto aſſumptum illud dividit reſpiciendo hinc principium lineæ inde principium minuti.

His ita expoſitis, velocitatum in quâcumque parte temporis acquiſitarum comparatio commodiùs inſtituatur.

Jam ſupponatur per varia illa velocitatum incrementa uniformiter facta uſque ad gradum velocitatis B E peractum fuiſſe ſpatium B H, manifeſtum eſt idem ſpatium fuiſſe percurrendum eodem tempore, ſi Grave in principio deſcenſus habuiſſet mediam partem velocitatis B E hoc eſt velocitatem B L, aut A M, & æquabili motu delatum fuiſſet tempore A B, ſeu toto minuto. Cum enim ut rectæ ſenſim creſcentis motu generatum eſt triangulum A B E, ita concipiendum eſt ex velocitate ſenſim auctâ & fluente per minutum unum genitam eſſe extenſionem quamdam ſucceſſivam huic extenſioni permanenti analogam, adeoque licet ita ratiocinari. Ut rectæ A M delatione expoſitâ per rectam A B genitum eſt rectangulum M B ita ex velocitate B L aut M A auctâ fluente per idem tempus A B genita eſt extenſio quædam ſucceſſiva analoga, quæ ſe habet ad priorem, ut rectangulum M B ſe habet ad triangulum A B E, ſed rectangulum eſt æquale triangulo, ergo prior velocitatum extenſio erit æqualis ſecundæ, & ſpatia vi utriuſque peracta erunt æqualia. Hoc eſt tempore A B ſeu ſpatio unius minuti tum velocitate æquabili A M tum velocitate à puncto indiviſibili ſenſim uniformiter creſcente uſque ad gradum B E neceſſe eſt percurri ſpatium B H.

Cum velocitate A M ſeu B L peractum ſit ſpatium B H; tempore æquali B C eadem velocitate B L percurretur ſpatium æquale, & velocitate B C quæ eſt dupla velocitatis B L percurritur ſpatium duplum. Cum enim ſpatia peracta ſe habeant ut velocitatum uniformium extenſiones genitæ ex fluxu velocitatum æqualibus temporibus A B & B C ſeu ut rectangula genita ex motu rectarum A M & B E per rectas æquales A B & B C (optimè enim velocitatum extenſio per illa ſpatia deſignatur.) Sit autem rectangulum B O genitum motu rectæ B E duplum rectanguli geniti per motum rectæ A M, extenſio velocitatis B E fluentis & auctæ æquabiliter tempore B C erit dupla extenſionis velocitatis M A æquabiliter etiam fluentis æquali tempore A B; & ſpatium B Z peractum vi duplæ velocitatis B E ſecundo minuto ſeu tempore B C erit duplum ſpatii B H peracti æquali tempore A B ſeu primo minuto vi velocitatis ſubduplæ M A, & hoc quidem ſpatium eo tempore peragitur præciſè virtute gradus velocitatis acquiſiti B E. Quià verò in ſecundo minuto quemadmodum in primo, velocitas augetur uniformiter, Gravitate urgente ſemper eodem modo, neceſſe eſt eam in ſecundo minuto ſeu tempore B C creſcere eodem modo, quo creſcit linea E B uniformiter in ſua

delatione uſque ad G C, quo loco aucta eſt totâ longitudine G O & ſpatium rectanguli E C eſt auctum ſpatio trianguli E O G. Quià verò triangulum E G O habet altitudinem æqualem altitudini rectanguli E C & baſim æqualem baſi eſt æquale illius rectanguli medietati, ſeu rectangulo L C aut L O aut L A. Trapezium B E G C, compoſitum ex triangulo EGO, & ex triangulis L O & L C, eſt triplum rectanguli M B. Quià prætereà ut oſtenſum eſt velocitatum extenſiones & ſpatia illarum vi peracta temporibus A B & A C, ſunt inter ſe ut ſpatia trianguli A B E & trapezii B C G E, ſpatium tempore A B peractum eſt ſubtriplum ſpatii peracti tempore B C, ac conſequenter tempore A B, ſeu primo momento peractus eſt unus palmus B H tempore vero B C, ſeu ſecundo minuto peracti ſunt tres palmi C I & in fine ſecundi minuti velocitatis gradus C G eſt duplus gradus velocitatis acquiſiti in fine primi minuti. Eodem modo poteſt demonſtrari in tertio minuto ſeu tempore C D vi duorum graduum acquiſitorum qui perſeverant & incrementorum velocitatis ſenſim & uniformiter accedentium Grave percurrere ſpatium D K quintuplum ſpatii B H; ut poteſt demonſtrari trapezium G C D F procreatum motu lineæ C G uniformiter acutæ, donec pervenerit ad punctum D, eique adjecta fuerit longitudo F P eſſe quintuplum trianguli A B E.

VI. Ex dictis deducuntur effectus obſervati, quod ſpatia, quæ percurrũtur tẽporibus æqualibus augeãtur per numeros impares & quod ſpatia peracta ſint ut quadrata temporũ.

Hinc patet quod jam inſinuavimus temporibus æqualibus à puncto quietis ſpatia peracta augeri per numeros impares incipiendo ab unitate, primo enim minuto peractus eſt tantùm unus palmus, ſecundò peracti ſunt tres, tertiò quinque. Patet præterea ſpatia peracta eſſe in ratione duplicatâ temporum. Etenim ſi uno minuto percurratur unus palmus, neceſſe eſt duobus minutis percurri quatuor, & tribus minutis novem, ut patet ex additione trium palmorum ſecundi minuti ad unum palmum primi; & ex additione quinque palmorum tertii minuti ad quatuor palmos duorum priorum minutorum.

Idem etiam demonſtratur quià ſpatia peracta temporibus inæqualibus in deſcenſu à puncto quietis ſunt inter ſe, ut triangula F D A, GCA & EBA quorum lateribus D A, C A & B A, temporum proportiones deſignantur: ſed illa triangula ſunt inter ſe in ratione duplicatâ ſuorum laterum & conſequenter temporum, ergo ſpatia peracta ſunt etiam in ratione duplicatâ temporum.

VII. Cur Gravia à puncto quietis deſcendentia, tranſeunt per omnes gradus tarditatis.

Deinde ut demonſtravi in 41. meorum Problematum editorum ann. 1677. ex Carteſii hypotheſi manifeſtò deducitur Gravia è puncto quietis deſcendentia tranſire per omnes gradus tarditatis, quod eſſe videtur validiſſimum argumentum ad confirmationem iſtius hypotheſeos. Probatur autem iſta ſententia hoc modo. Tanta eſt velocitas Gravium à puncto quietis recedentium in primo deſcenſu, quantus eſt impulſus, quo à quiete dejiciuntur, ſed impulſus ille eſt minor quocumque aſſignabili, ergo & velocitas in primo illo deſcenſu aut receſſu à quiete, eſt minor quâcumque aſſignabili velocitate aut impetu. Major eſt evidens, probatur minor, quià impulſus Gravium eſt à materiâ

cœleſti, quæ eatenus tantùm Gravia versùs Terræ centrum propellit, quatenus ipſa nititur à Terræ centro recedere; ſed ille niſus eſt minor quocumque aſſignabili, ergo & impulſus &c. probant minorem, quià niſus materiæ Cœleſtis in corpora Gravia debet æſtimari per illius receſſum aut per aptitudinem ad recedendum à centro Terræ vi illius niſus, quo in procinctu ſui receſſus, Gravia pellit versùs Terræ centrum, ſed ille receſſus in primo aſſignabili materiæ Cœleſtis excurſu eſt minor quocumque aſſignabili, & aptitudo ad recedendum etiam eſt minor quâcumque aſſignabili & determinatâ virtute impulſivâ, ergo &c. Ut probent minorem adverti volunt, hìc non eſſe tantum conſiderandam velocitatem abſolutam, quâ materia Cœleſtis circa Terram circumfertur, ſed velocitatem potiſſimùm reſpectivam, quâ, vi concepti impetus, ſi nihil impediat, reverà recedit à centro Terræ. Hanc velocitatem contendunt eſſe quâcumque datâ minorem in primo à Terrâ receſſu, adeout ſi eadem ſemper permaneret, materia Cœleſtis nequiret multis annorum millibus, per ſtadium verbi gratia à Terrâ recedere. Hoc autem probant, quià materia Cœleſtis motu ſuo circulari tantùm nititur recedere à Terrâ; adeoque ſi detur libera excurrendi via, quò, illius impetus eam dirigit, movebitur per tangentem circuli, quem deſcribit. Quælibet illius particula, etiam quandò continetur in periphæriâ circuli, quam deſcribit, debet conſiderari in procinctu aut in proximâ diſpoſitione, ut moveatur per tangentem, & relicto puncto contactus recedat à Terrâ. Cùm itaque Cœleſtis materia eatenus ſit diſpoſita ad receſſum à centro Terræ, quatenus eſt diſpoſita ut moveatur per tangentem circuli, quem ſuo motu circulari deſcribit, & eatenus etiam pellat Gravia versùs centrum Terræ, tantus erit primus impulſus quantus erit receſſus materiæ Cœleſtis à centro Terræ, ſi moveatur per tangentem circuli, quem deſcribit.

Ut autem oſtendatur quàm parvus ſit ille à Terræ centro receſſus in primo diſceſſu materiæ Cæleſtis à puncto contactus circuli. Sit A B C, periphæria circuli quam deſcribit aliqua portio materiæ Cœleſtis, quæ ſi ſupponatur moveri per tangentem & totâ ſuâ velocitate percurrat uno minuto v. g. rectam B D, & eâ longitudine recedat à radio circuli B E, eo tempore recedit à centro E circuli, ſpatio D C, quod eſt minus ſpatio D B, ac conſequenter velocitas reſpectiva materiæ Cœleſtis erit minor, quàm velocitas abſoluta in illo minuto. Quià verò velocitas reſpectiva nec uniuſmodi fuit à primo receſſu à puncto contactus B, nec crevit uniformiter, ſed ejus incrementa eo fuere minora, quò materiæ Cœleſtis particulæ fuerunt proximiores puncto contactus B, itaut primum incrementum ſit veluti aliquid indiviſibile quod ita demonſtratur. Dividatur recta D B, bifariam in P, & à centro E, ducatur recta E P. A puncto P ducatur ad rectam C B recta P I parallela rectæ C D. Cùm rectæ E P pars O P intercepta inter tangentem & periphæriam C B, ſit perpendicularis ad periphæriam eſt brevior quâcumque aliâ recta ductâ à puncto P ad eam periphæriam, ac proinde eſt brevior rectâ P I, quæ non ſolùm eſt ducta obliquè à puncto P ad periphæriam, ſed etiam ultra

illam eſt producta. Jam cum ſpatio unius minuti velocitate abſolutâ materiæ Cœleſtis peregerit rectam B D ſemiminuto peregit mediam illius partem B P, & receſſit à centro Terræ longitudine rectæ O P, cum autem recta P I ſit parallela rectæ C D, habet eandem rationem ad rectam P B, quam recta C D, ad rectam D B; ſed recta P O, eſt minor rectâ P I, ergo recta P O, habet minorem rationem ad rectam P B, quam recta C D, ad rectam DB, & conſequenter recta E P, habebit minorem rationem ad rectam P B quam recta E D, ad rectam D B, ſi procedatur in infinitum dividendo partem tangentis P B modo expoſito, & ducendo rectas à puncto E, ad puncta diviſionum comperietur in infinitum minui rationem portionis lineæ rectæ ductæ à puncto E, ad punctum quodvis diviſionis vicinius puncto B, ac conſequenter pervenietur tandem ad rectam interceptam inter circulum & tangentem, quæ ad partem tangentis interceptam inter ipſam & punctum contactus B, habebit minorem rationem, quàm breviſſima linea aſſignabilis, ſed ex demonſtratis, ut illa linea ſe habet ad partem tangentis interceptam inter ipſam & punctum contactus, ita ſe habet velocitas reſpectiva ad velocitatem abſolutam materiæ Cœleſtis, ergo pervenietur ad velocitatem reſpectivam, quæ habebit minorem rationem ad velocitatem abſolutam, quam quælibet minima velocitas aſſignabilis, ergo velocitas reſpectiva erit minor qualibet minimâ velocitate aſſignabili. Sed ut velocitas reſpectiva materiæ Cæleſtis ad velocitatem illius abſolutam, ita ſe habet virtus impulſiva aut impulſus aut actio primo inſtanti quo agit in Gravia ad virtutem illius abſolutam, ergo in primo illo inſtanti vis impulſiva materiæ Cœleſtis eſt minor aut debilior quâcumque aſſignabili & determinatâ virtute. Quià verò ut impulſionis debilitas ita Gravium deſcendentium à puncto quietis tarditas eſt major quâcumque aſſignabili, ſeu Grave deſcendens à puncto quietis tranſit per omnes gradus tarditatis, quod erat demonſtrandum.

VIII. *Gravia tamen brevi acquirunt maxima velocitatis incrementa.*

Quamvis Gravium impetus in receſſu à puncto quietis ſit quolibet aſſignabili minor, mirum tamen non eſt, quod Gravia brevi tempore tanta ſuſcipiant velocitatis incrementa. Etenim cùm continua ſit illa qualiſcumque materiæ Cœleſtis impulſio & æquivaleat infinitis, ut ita dicam, ictibus repetitis in partibus infinitis temporis unius minuti v. g. & impreſſa à quolibet ictu velocitas ſit ex ſeipsâ apta perſeverare in gradu acquiſito, in dato quovis tempore, debent conſiderari veluti infinitæ velocitates, quæ ſingulæ ſunt exiliſſimæ & ut ita dicam infinitæ tarditatis.

IX. *Gravis quieſcentis reſiſtentia fere nulla.*

Mirum etiam videri non debet, quod Grave cujuſcumque molis in puncto quietis conſiſtens poſſit ictu leviſſimo ſublevari, quamvis poſtquam cœpit moveri tam validè premat ſubjecta corpora, & fortiſſima, quæ ipſi objiciuntur, impedimenta ſubvertat. Cùm enim oſtenderimus materiæ Cœleſtis impulſionem eſſe imbecillimam ac conſequenter niſum, quo Gravia deorsùm propendent, niſu quocumque determinato & aſſignabili minorem, manifeſtum eſt corpus cujuſcumque molis quieſcens à minimo ictu aſſignabili ſublevari, & revera rem ita ſe habere commonſtrat corporis cujuſcumque molis

commotio,

commotio, ſi infernè ſurſum percutiatur; Obſervatur etiam corpus quodcumque ex altero vectis aut bilancis brachio ſuſpenſum, ictu parvi corporis decidentis ex alto in extremitatem alterius brachii vectis aut bilancis, ſublevari manifeſtâ elevatione ſi corpus ſuſpenſum ſit molis mediocris; & elevatione quidem inſenſibili, ſed quæ tremore dignoſcitur, ſi corporis illius moles ſit admodum magna.

X. Unde tam facile fune-pendula à perpendiculo dimoventur.

Hinc deducitur quare corpus cujuſcumque molis è fune ſuſpenſum, exiliſſimi corporis ictu in latus inflicto, à puncto quietis removeatur & tantillum per circuli periphæriam aſcendat, & quare ſi ictus ille, licet admodum exiguus, multoties iteretur, corpus ſuſpenſum ſuis vibrationibus ad ingentem altitudinem aſcendat. Etenim in ſtatu quietis corpus illud non renititur impulſui laterali, & reſiſtentia illius adverſus impulſum ſurſum eſt minor minimâ aſſignabili, ac proinde poteſt in periphæriâ circuli ſenſibiliter moveri, quià in parvo ſpatio à puncto quietis accepto, aſcenſus eſt inſenſibilis & ferè nullus. Poteſt autem corpus illud brevì ad magnam altitudinem aſcendere, ſi in principio deſcenſus in qualibet vibratione ictus iteretur, cujus impulſio accedens impulſionibus, quæ à Gravitate continuò fiunt in deſcenſu; corporis velocitas quandò ad imum pervenit eſt major, quam ſi nullus de novo ictus inflictus fuiſſet, ac conſequenter altiùs aſſurgit vi concepti majoris impetus.

XI. Fune-pendula à perpendiculo remota & deinde demiſſa aſcendunt ad altitudinē unde fuere demiſſa.

Corpora autem Gravia è fune ſuſpenſa quandò à perpendiculo removentur, ſi demitantur, poſt deſcenſum ad eandem, unde demiſſa ſunt altitudinem, aſcendunt, quià vis eadem eſt, quæ in deſcenſu ſenſim impetum communicat, & quæ eum in aſcenſu ſenſim extinguit. Cùm autem æqualia velocitatis momenta æqualibus temporibus addantur in deſcenſu & detrahantur in aſcenſu, neceſſe eſt æqualibus temporibus æqualia ſpatia percurri in aſcenſu & deſcenſu. Comparanda autem ſunt prima tempora deſcenſus cum ultimis temporibus aſcenſus, & prima aſcenſus tempora cum ultimis temporibus deſcenſus. Dicimus ita ſe rem habere præcisè vi concepti impetus & omni impedimento remoto, in quo caſu pendulorum vibrationes nunquam ceſſarent, ut per ſe patet; quià in qualibet vibratione idem in deſcenſu impetus, acquireretur, unde ſequeretur aſcenſus ad eandem altitudinem. Sed quià medium in quo pendulum vibratur aliquantulum reſiſtit in ſingulis vibrationibus aliquid detrahitur de impetu impreſſo à Gravitate: unde ſenſim imminutis vibrationibus tàndem fune-pendulum conquieſcit.

XII. Tempore deſcenſus Gravium per plana ejuſdem altitudinis diverſimodè inclinata.

Dicunt 3. tempora deſcenſus Gravium per plana diverſimodè inclinata & ejuſdem altitudinis eſſe inter ſe ut longitudines planorum. Sint ejuſdem altitudinis plana inclinata A D, & A C, & planum perpendiculare A B; deſcendat autem Grave à puncto quietis A per planum A D, & deinde idem Grave aut aliud illi ſimile in mole, figurâ & pondere deſcendat per planum A B, tempore deſcenſuum illorum Gravium erunt inter ſe in ratione longitudinum planorum. Etenim cum ex demonſtratis in Mechanicis *de Æquilibrio Solidorum Prop.*15. vis aut velocitas Gravis deſcendentis per lineam inclinatam ad vim aut velocitatem ejuſdem Gravis deſcendentis per lineam per-

pendicularem ex eadem altitudine ſit ut linea perpendicularis ad inclinatam, vis Gravis deſcendentis per planum A D erit ad vim ejuſdem aut ſimilis deſcendentis per planum A B, ut longitudo plani A B, ad longitudinem plani A D, ſed tempora deſcenſuum ſunt inter ſe in ratione reciprocâ velocitatum. Ergo tempora deſcenſus in illis Gravibus erunt ut longitudines planorum per quæ moventur. Eodem modo demonſtrabitur tempora deſcenſus per A C, eſſe ad tempora deſcenſus per A B, ut longitudo plani A C, ad longitudinem plani A B, ac conſequenter tempora deſcenſuum per A D & A C, eſſe inter ſe ut ſunt rectæ A D & A C.

ARTICULUS IV.

ACCURATIUS EXAMEN EORUM QUÆ ſpectant ad Gravitatem.

I. **Res Gravitatis accuratiùs expenditur oſtenditurque in quo deficit ſententia Galilæi.**

DEmonſtratione *in Articulo præcedenti* traditâ, quàm *in Problematis* publicam feci jam *anno* 1677 à priori deduxi dato Syſtemate Mundi Copernico-Carteſiano, in Gravium deſcenſu à puncto quietis velocitatis incrementa fieri per numeros impares temporibus æqualibus, indubitata ſit Galilæi ſententia, ſi æqualis ſemper ſupponatur Gravium impulſio, & omne impedimentum removeatur. Nec obſtarent quæ à multis objiciuntur varia experimenta, quæ fecerunt Viri ſolertiſſimi, & accuratiſſimi, ex quibus Gravium à puncto quietis deſcendentium velocitatem progreſſu longè diverſo augeri deducitur; poteſt enim in hiſce rebus hallucinatio contingere, propter inæqualem v. g. medii reſiſtentiam in variis illius partibus, propter primum deſcenſum Gravium non ſatis exactè obſervatum &c. Ea inquam experimenta ſententiæ Galilæi non officerent, ſi omne medii impedimentum removeretur, & eadem ſemper eſſet materiæ Cœleſtis in corpora Gravia impulſio. Imo in brevi illo ſpatio in quo gravium deſcenſum nobis licet obſervare, juxta Galilæi ſententiam, Gravium acceleratio poteſt æſtimari ſine metu erroris notabilis, cum ea quæ ab illis impedimentis inducitur diverſitas non videatur eſſe tanti momenti, quandoquidem Viri ſolertiſſimi factis experimentis, Galilæi ſententiam amplexi ſunt.

Quià tamen vis qua Gravia deorſum pelluntur ſenſim decreſcit, creſcit

vero medii reſiſtentia, exactiore trutinâ res Gravitatis ſunt perpendendæ Phyſico, & majori diligentiâ inquirendum eſt quantum & quo progreſſu decreſcit vis illa, quâ corpora Gravia deorſum pelluntur, & quantum augetur medii, aëris v. g. in quo moventur reſiſtentia.

II. Quomodò materiæ Cœleſtis partes agunt in ſe invicem.

Prima, quæ in hâc inveſtigatione occurrit difficultas, verſatur circa molem materiæ Cœleſtis, quâ quodlibet Grave deorſum pellitur. Quæritur nempe an præcisè mole materiæ Cœleſtis ſibi æquali, ut vulgò aſſerunt, quodlibet Grave deorſum pellatur. Cum materia Cœleſtis per rectas lineas à centro Terræ ductas nitatur ab eo recedere aut niti concipiatur, in hoc examine licet eam dividere aut concipere diviſam in pyramides, quarum baſes ſunt triangulares, quadratæ aut alterius cujuſvis figuræ in ambitu vorticis terreni, vortices vero omnes in centro Terræ concurrunt. Ut commodiùs demonſtratio inſtituatur.

Sint itaque in Figurâ 1. hujuſmodi pyramides duæ, A B C D & A C D E quarum baſes B C D & C D E ſint in ſuperficie vorticis terreni, vortices vero concurrant in centro Terræ A: ſit autem baſis C D E dupla B C D ac conſequenter pyramis A C D E erit dupla pyramidis A B C cum pyramides ejuſdem altitudinis ſint inter ſe, ut earum baſes. Cum verò illæ pyramides conſtent ex liquido cujus æquales partes æqualiter nituntur à Terræ centro recedere, niſus majoris pyramidis erit duplus niſu minoris, ac conſequenter majoris pyramidis major eſt vis quam pyramidis minoris ad recedendum à centro Terræ, ſi præcisè ſecundum earum molem conſiderentur. Quià verò illæ pyramides concipiuntur & ſunt reverà inter ſe connexæ, ut liquida in vaſis inæqualibus contenta & invicem contranitentia, una illarum pyramidum non poteſt aſcendere ſeu recedere à centro Terræ, quin altera deſcendat. Cùm enim totus terrenus vortex ſit plenus nec liceat materiæ ex qua conſtat extra illius terminos excedere, nequit v. g. pyramis A B C D verſus ſuam baſim moveri quìn in locum quem verſus centrum Terræ relinquit ſuccedat materia pyramidis A C D E; & ipſa pyramis A B C D ſenſim tranſeat in locum pyramidis A C D E. Cum autem pyramis C D A E ſit duplo craſſior pyramide A B C D, neceſſe eſt in illo motu pyramidis minoris velocitatem eſſe duplam velocitatis pyramidis majoris ex demonſtratis in tractatu *de Æquilibrio Liquidorum*, ſed majoris pyramidis niſus aut potentia ad motum eſt dupla potentiæ pyramidis minoris, ergo pyramidum earum potentiæ & velocitates, ſi fiat motus, erunt in ratione reciprocâ, ergo neutra poteſt vincere oppoſitam; ex demonſtratis in eodem tractatu. Quod dictum eſt de duabus illis pyramidibus debet applicari quibuſcumque aliis, quodcumque magnitudinis illarum diſcrimen ſupponatur. Imò quantulacumque pyramis cum reliquo vortice comparata, cum eo toto eſt in æquilibrio, ut per ſe patet ex demonſtratis in loco citato.

III. Objectio ſolvitur.

Si quis objiciat materiam utramque Cœleſtem non movere aut niti ad receſſum à centro Terræ per rectas à centro Terræ ad vorticis periphæriam ductas, ſed quamlibet particulam niſus ſuos edere per tangentem circularis lineæ,

quam ſuo motu percurrit, ſi quis hæc objiciat, advertat velim hic præcisè conſiderari receſſum aut niſum ad recedendum à Terrâ, qui per rectas à centro Terræ ad periphæriam vorticis ductas æſtimatur: deſignaturque, & ſecundum illas reverâ agit reſpectivè ad Gravia modo mox exponendo.

IV. Quâ portione materiæ Cœleſtis Gravia pellũtur deorſum.

His ita poſitis facile erit demonſtrare quantâ portione materiæ Cæleſtis quodlibet Grave deorsùm trudatur. Sint enim duæ utriuſque materiæ Cæleſtis columnæ A B, & A C Fig. 2. quarum baſes ſint æquales, altitudo eadem, hìc pono columnas loco pyramidum ad faciliorem demonſtrationem, perindè enim eſt, cùm potiſſimùm in ſpatio brevi, in quo Gravium motum obſervamus, quod intercedit diſcrimen inter fruſta columnarum & pyramidum, quorum eadem eſt baſis pro nihilo debeat computari. Si itaquè in Figurâ 2. duæ ſint materiæ Cœleſtis columnæ æquales A B & A C, ſitque in columnâ AB corpus Grave cubicum D æqualem habens baſim cum ipsâ columnâ AB cùm ambæ illæ columnæ habeant potentias ad recedendum à centro Terræ proportionatas moli materiæ Cœleſtis quam continent, potentia columnæ A C erit major potentiâ columnæ A B; quià ex hâc tantùm materiæ Cœleſtis detrahitur, quanta eſt moles corporis D, ac proindè materia Cœleſtis columnæ A B, eſt minor quàm columna A C mole æquali corpori D ac conſequenter exceſſus virtutis columnæ A C, ſupra virtutem columnæ A B ſe habet ad totam columnæ A C virtutem, ut moles corporis D, ad totam molem columnæ A C; Cum autem ambæ illæ columnæ eodem modo ſe habeant ac ſi eſſent per Machinam aut per vaſa communicantia connexæ, itaut una nequeat aſcendere, quin altera deſcendat, manifeſtum eſt aſcenſuram eſſe columnam A B dependenter à mole materiæ Cœleſtis, quæ eſt æqualis corpori D, ſi enim hinc detrahatur corpus D, inde vero moles illi æqualis, reſidua columnarum erunt æqualia, & virtutis æqualitate conſiſtent in Æquilibrio. Ergo moles materiæ Cœleſtis, quæ deorſum pellit corpus D eſt æqualis corpori ipſi D, cum nihil aliud ſit, quam molis exceſſus, quâ materia Cœleſtis columnæ A C ſuperat materiam Cœleſtem columnæ A B. Quod demonſtratum eſt de columnis æqualibus poteſt applicari columnis inæqualibus, ex demonſtratis in tractatu *de Æquilibrio Liquidorum*; in his enim virtutis magnitudo tarditate minuitur & parvitas velocitate augetur, non ſecus ac in iis quæ vecti appenſa contranituntur.

V. Corpora Gravia conſideranda ſunt tanquam immota in loco quietis

In Copernico-Carteſianâ hypotheſi Gravia quamvis motu vertiginis quo circa Terræ axem circumaguntur ab eo recedere nitantur, & eatenus videantur eſſe Levia, debent tamen in hoc examine conſiderari tanquam immota in loco in quo dicuntur quieſcere, nullo veritatis detrimento, quià ſolus exceſſus velocitatis materiæ Cœleſtis ſupra velocitatem corporum terreſtrium ſpectatur, cujus reſpectu corpora terreſtria cenſenda ſunt immota, perinde enim ſe res habent ac ſi quieſcerent, & materia Cæleſtis eam ſolam haberet velocitatem quâ ſuperat velocitatem corporum terreſtrium, in actione enim corporum invicem per motum ſola ſpectanda eſt velocitas reſpectiva, ut oſtendimus quandò de motu egimus.

Gravium deſcenſum retardari reſiſtentiâ medii, & quod ab ipſo medio affertur impedimentum, auctâ Gravium velocitate, augeri eſt manifeſtum ex iis, quæ docuimus de motu ſolidorum in liquidis, omne enim liquidum quantacumque ſit illius fluiditas reſiſtit ſolido in ipſum impulſo, cum nequeat ſolidum moveri in liquido quin illius partes aliquas pellat, ac conſequenter quin de ſuo motu aliquid deperdat, quantacumque ſit illius tarditas. Solidum quo celeriùs movetur, eo majorem reperire in medio reſiſtentiam patet non ſolùm, quià temporibus æqualibus majus in liquido ſpatium peragit & majorem liquidi partem loco pellit, quam ſi tardiùs moveretur, ſed etiam quià in æqualibus liquidi partibus, plures reperit particulas, quæ reſiſtunt, ut oſtenſum eſt quandò egimus de motu ſolidorum in liquidis. Medii igitur reſiſtentia impedit ne velocitatis incrementa in Gravium deſcenſu fiant progreſſu expoſito ſecundum ſententiam Galilæi, in quâ abſtrahitur ab omni reſiſtentiâ medii. Ex dictis autem perſpicuum eſt corporibus quæ moventur, reſiſtere non ſolùm aërem & craſſiora alia liquida, ſed etiam ipſam Materiam Æthercam, quamvis hujus reſiſtentia eſt omnium minima, propter ſummam partium ipſius tenuitatem & celeritatem. VI. Medii reſiſtĕtia duplici modo remoratur Gravia deſcendentia.

Jam ut demonſtretur potentiam, quâ Gravia deorsùm truduntur in eorum deſcenſu minui, revocandum eſt in mentem, quod ſupra monuimus ex demonſtratis alibì, in actione corporum in ſe invicem ſpectandam eſſe velocitatem reſpectivam non abſolutam, unde deducitur, quando Gravia deſcendunt, quò magis eorum velocitas augetur, eo magis minui materiæ Cœleſtis quâ impelluntur velocitatem reſpectivam, etiamſi velocitas abſoluta quomodocumque maneat integra aut exiliſſima & nullius momenti patiatur detrimenta. Quandò enim materia Cœleſtis ſuo impulſu Grave aliquod è ſuâ ſede primùm depellit, totâ ſuâ velocitate in illud agit, ſecundo inſtanti ea tantum parte ſuæ velocitatis qua tota velocitas ſuperat velocitatem à Gravi deſcendente acquiſitam, ut per ſe patet. Cum autem hæc continuò augeatur neceſſe eſt illam continuò minui, & ſi fortè velocitas Gravis ita creſcat, ut ſit æqualis velocitati abſolutæ materiæ Cœleſtis nullum amplius accipiet incrementum. A quo enim acciperet cùm nullum ſit corpus, quòd velociùs moveatur quam materia Cœleſtis in hypotheſi in quâ hoc examen inſtituitur. Neceſſe enim eſt corpus quod impellit velociùs moveri eo quod impellitur in eaſdem partes. Hinc deducitur non ſolùm vim, quâ Gravia pelluntur in eorum deſcenſu ſenſim decreſcere, & velocitatis incrementa non fieri æqualiter æqualibus temporibus; ſed etiam eam vim tandem omninò interire reſpectivè ad Grave deſcendens, itaut illius velocitas non creſcat ampliùs. Quo autem tempore Grave aliquod perveniat ad ſummam, quam poteſt adipiſci velocitatem, & quanta ea ſit deffinire humanæ mentis captum excedit, cùm quanta ſit materiæ Cœleſtis velocitas ignoretur. VII. Potentia quæ Gravia pellit deorsũ eo magis minuitur quo Gravia velociùs deſcendunt. VIII. Et tandĕ Gravis deſcendentis velocitas ad sũmũ quod poteſt habere incrementum pervenit.

Inquirendum adhuc ſupereſt quis ſit modus impulſionis materiæ Cœleſtis in corpora Gravia, & quâ ratione quandò Gravia deſcendunt, medium per quod feruntur, illis locum cedat. Quod attinet ad primum, quando Grave

IX. Quomodò materia Cœleſtis impellit corpora Gravia & fit locorum mutatio.

aliquod deorſum pellitur, totam columnam aut pyramidem materiæ Cœleſtis, in qua continetur, non deſcendere eſt manifeſtum. Totum enim quod continetur in pyramide in quâ eſt Grave, eſt in æquilibrio cum eo quod continetur in aliis pyramidibus, ſi ſumantur ſupra Grave ab eadem altitudine ſurſum ſeu ſeorſim ſeu ſimul omnes, ac conſequenter truncatarum illarum partium pyramidum, vi cujus niſus, quo in ſe agunt, nulla aſcendit aut deſcendit. Infra Grave etiam non eſt neceſſe totam pyramidis in quâ eſt partem à Gravi ad Terræ centrum protenſam moveri; ſed ſatis eſt ſi illius & pyramidum vicinarum, pars aliqua moveatur, ut pyramidum vicinarum materia ſuccedat in locum quem Grave deſerit, & quod Grave deſcendens prorſum pellit in ſua pyramide, deflectatur ad loca, quæ deſerunt partes materiæ Cœleſtis, quæ ſuccedunt in locum Gravis deſcendentis. In Fig. 3. negotium hoc clariùs explicabitur. Sit Grave cubicum A in columnâ aut pyramide B C, ſint columnæ laterales D E & F G, ſupponaturque cubi illius pars ſuperior deſcendiſſe à puncto H ad punctum I & pars inferior à puncto I ad punctum K. In illo deſcenſu cubi ſuperficies ſuperior non ita deſeruit partem columnæ materiæ Cœleſtis ſuperincumbentis, ut illius nihil ſecum abduxerit, ſed debuit illius pars aliqua ſequi formâ affini ei quam exhibet Fig. P R, R P, aliter debuiſſet in inſtanti materia è columnis lateralibus deferri à punctis Q Q ad medium I ſuperficiei ſuperioris cubi, quod implicat. Pari modo ſuperficies inferior cubi non ita pellit materiam ſibi ſubjectam & contiguam ut eam pari modò extrudat, ſed illius partem aliquam prorſum pellit ſub formâ quam exhibet L N N L aut ſub aliâ non multum diſſimili; ſi enim ſubita eſſet materiæ contiguæ expulſio, quod tangit medium ſuperficiei inferioris cubi deberet in inſtanti ad latera detrudi, quod eſt impoſſibile. Neceſſe itaque eſt materiam, quæ à cubo deſcendente urgetur, depelli ad columnas laterales per lineas curvas L M, N O aliaſque in figurâ notatas aut per alias non multum abſimiles. Quod dictum eſt de columnis duabus lateralibus intelligi debet de reliquis in ambitu poſitis aut de toto reliquo vortice.

Hinc perſpicitur quomodò viâ breviſſimâ & maximo temporis compendio, quod natura inprimis amat, materia, quæ cubo locum cedit, in eum ſuccedat, qui à cubo deſeritur, non longè in corpora remota protrahatur motus communicatio, quod Gravis deſcendentis velocitatem plurimum minueret. Quod dictum eſt de medii motu in Gravium deſcenſu poteſt applicari eorumdem motui à quâcumque causâ & in quamcumque partem in eo pellantur ſolida corpora.

X. Quod experientiâ confirmatur.

Experientia favet iis, quæ mox diximus. Si enim globus in aquam projiciatur, in eam propellit aliquid aëris, aliquid à tergo adducit, quod per eas quæ mox excitantur bullas ſe prodit. Si corpus aliquod infernè aliquam habens latitudinem ex quâ cum aliquâ celeritate extrahatur, cum ipſo extra aquæ ſuperficiem aliquid aquæ elevatur plus aut minus juxta celeritatem extractionis & ejus, quod extrahitur latitudinem, aliquid, inquam, aquæ parte ſuperiore corporis extracti pellitur, aliquid partem inferiorem ſequitur, nequit

enim aqua ſtatim deſerere totam infimam ſuperficiem cubi ex ea extracti, ſed cum illo paululum elevatur aqua & quod ſupra reliquam eminet ſenſim extrahitur ceditque locum aëri.

Fit autem à Gravibus deſcendentibus in columnas vicinas materiæ ipſis occurrentis impulſio longiùs aut propiùs, juxta multitudinem & celeritatem ejus, quod ab eorum via expellitur, unde Gravium deſcenſus modò magis modò minùs acceleratur. Major enim moles magis de moventis motu detrahit, aut ſi mobili adjungatur, ſuâ reſiſtentiâ impedit ne à motore tantâ celeritate impellatur. XI. Quomodò Gravia propellunt medii occurrentis in quo feruntur partes à quibus modò magis modò minùs retardantur.

Ea propter eadem moles, ſecundum varias figuras & ſecundum varios ad horizontem ſitus, modò celeriùs modò tardiùs deſcendit, præter quam quòd iiſdem diſpoſitionibus virtus deorsùm pellens modò augetur modò minuitur.

XII. Gravium figura & ſitus auget aut minuit eorũ velocitatem in deſcenſu.

Ut hæc demonſtrentur, ſint, Fig.4. ejuſdem materiæ cylindri A B & C D, prioris altitudo ſit ſexdecupla altitudinis poſterioris: Diameter vero poſterioris ſit quadrupla diametri prioris ac conſequenter baſis ſexdecupla. Illi cylindri, cum ſint in ratione reciprocâ baſium & altitudinum, ſunt æquales mole & pondere ac vi Gravitandi ſeu nitendi deorſum. Illi tamen cylindri, ſi ſecundùm eorum axes dimittantur in aëre, v. g. velocitatibus valde inæqualibus deſcendant eſt neceſſe. Etenim cylindrus C D cum habeat baſim ſexdecuplam baſis cylindri A B, è viâ quam percurrit expellit cylindrum ſexdecuplo majorem eo, qui expellitur à cylindro A B poſitâ æquali longitudine ſpatii peracti, ac conſequenter hinc naſcitur adversùs cylindrum C D reſiſtentia ſexdecupla reſiſtentiæ quam reperit cylindrus A B. Præterea cum diameter cylindri C D ſit quadrupla diametri cylindri A B, & omnis materia medii, quæ expellitur è viâ, ab axe ad ambitum cylindri propellatur, quæ è diſtantiis ab axe proportionatis propellentur particulæ versùs ambitum ſub baſe cylindri C D quadruplo majus ſpatium percurrent, quàm ſub baſe cylindri A B. Ut enim tota diameter eſt quadrupla totius diametri, ita ſemidiameter eſt quadrupla ſemidiametri, quarta pars quadrupla quartæ & ſic in infinitum. Cum itaque quælibet pars materiæ à diſtantiis ab axe proportionatis expulſæ ſpatium quadruplò longius percurrat ſub baſe cylindri C D, quadruplò etiam velociùs movetur, & quadruplò magis reſiſtit, quam ſub baſe cylindri A B: ad quadruplam enim velocitatem vis quadrupla eſt neceſſaria cæteris paribus. ſed oſtendimus materiam ſub baſe cylindri C D eſſe ſexdecuplam illius quæ eſt ſub baſe cylindri A B, exceſſu velocitatis juncto cum exceſſu molis multiplicando ſexdecim per quatuor reſiſtentia ſub baſe cylindri C D, erit ſexageſies & quater major quàm ſub baſe cylindri A B.

XIII. Ex diverſitate figuræ Graviũ oritur quædã diverſitas in virtute pellẽte

In ea figuræ diverſitate fieri etiam quandam virtutis deorſum pellentis diminutionem reſpectivè ad corpora latiùs horizontaliter expanſa demonſtratur, ſeu ſupponatur totas columnas contranitentes infra corpus Grave, ſublato per illud æquilibrio, ſeu illarum tantùm partes, certæ & æqualis longitudinis moveri, aliam ſurſum, aliam in quâ eſt corpus Grave deorſum. Etenim cùm

materia Cœleſtis adjacens cylindris A B & C D in eos agat, & trudat deorſùm non ſolùm corpora Gravia, ſed etiam cylindros proportionatos materiæ Cœleſtis ſubjectos corporibus Gravibus uſque ad certam profunditatem protenſos, manifeſtum eſt eamdem materiæ Cœleſtis molem habere minorem rationem ad majorem cylindrum materiæ Cæleſtis cylindro Gravi C D ſubjectum, quàm ad cylindrum minorem, qui ſubjectus eſt corpori Gravi A B. Supponimus eoſdem eſſe terminos columnarum oppoſitarum ac conſequenter æquales eſſe earum altitudines. Cùm in columnis oppoſitis materia Cœleſtis, quæ deprimitur, renitatur, certum eſt eam, quæ major eſt magis reniti, ac conſequenter eamdem vim reſpectu illius eſſe minorem quam reſpectu illius quæ minor eſt. Imò materia Cœleſtis quæ ſubjicitur cylindro Gravi latioris baſis, non ſolum major eſt ratione craſſitiei, ſed etiam ratione longitudinis. Sub anguſtiore enim cylindro Gravi materia Cœleſtis & alia quæcumque faciliùs decidet quam ſub craſſiore.

Sit in Fig. 4. cylindrus B E cujus altitudo ſit decima ſexta pars altitudinis cylindri A B, baſis verò æqualis illius baſi. Sub eadem baſi protendatur cylindrus materiæ Cœleſtis ad libitum v. g. ad terminum X, ab altitudine A protendatur ad terminum X cylindrus materiæ Cœleſtis T V, qui habeat baſim æqualem baſi cylindri A B. Cylindrus iſte materiæ Cœleſtis erit æqualis cylindro compoſito ex cylindro Gravi A B & ex cylindro materiæ Cœleſtis B S ſi ex cylindro T V auferatur cylindrus T R æqualis cylindro E A, cylindrorum reſidua E S & R V erunt æqualia. His ita poſitis.

Manifeſtum eſt cylindrum materiæ Cœleſtis T V habere majorem rationem ad cylindrum materiæ Cœleſtis B S quam cylindrum materiæ Cœleſtis R V ad eumdem cylindrum B S: eſt enim cylindrus R V pars cylindri T V, ergo cylindrus T V habet majorem vim ad vincendum cylindrum B S quam cylindrus R V, cum autem cylindri A S & T V in contraria nitantur, & cylindrus T V agat totâ ſuâ mole, cylindrus verò A S ſolâ ſui parte B S, cylindrus T V debet vincere cylindrum A S: pari ratione cum cylindrus R V agat totâ ſuâ mole in cylindrum ſibi æqualem E S, hic verò reſiſtat ſolâ ſui parte B S, ille debet iſtum vincere. Sed quià ex demonſtratis cylindrus T V habet majorem rationem quam cylindrus R V ad cylindrum B S, cylindrus T V potentiùs vincit & pellit celeriùs cylindrum B S, quàm cylindrus R V, ſed quâ vi illi cylindri vincunt cylindrum B S pellunt etiam, cylindrus quidem T V cylindrum Gravem A B, cylindrus verò R V cylindrum E B, ergo cylindrus T V potentiùs pellit & movet celeriùs cylindrum Gravem A B, quam cylindrus R V cylindrum E R ejuſdem Gravitatis in ſpecie, Gravia namque nullatenus reſiſtunt impulſioni materiæ Cœleſtis.

Jam ſi cylindrus C D extendatur ad altitudinem F æqualem altitudini A & ſub baſi C extendatur cylindrus materiæ Cœleſtis ad terminum X, ad latus verò conſtituatur cylindrus materiæ cœleſtis, cujus altitudo G H ſit æqualis altitudini F I ſeu A S: fiat autem altitudo K H æqualis altitudini

C I

C I aut B S & altitudo L H æqualis altitudini D I aut E S : his peractis demonſtrabitur ut in prioribus cylindris A S & T V, cylindrum materiæ Cæleſtis G H potentiùs pellere cylindrum Gravem F C quàm cylindrus L H pellat cylindrum D C & propter æqualitatem altitudinis ita ſe habere cylindrum G H ad cylindrum C I ut ſe habet cylindrus T V ad cylindrum B S, & adhuc ita ſe habere cylindrum L H ad cylindrum C I ut ſe habet cylindrus R V ad cylindrum B S : & denique ut cylindrus T V habet majorem rationem ad cylindrum B S, quam cylindrus R V ita cylindrum G H habere majorem rationem quam cylindrum L H ad cylindrum C I ac conſequenter ut cylindrus Gravis A B ita cylindrum F C validiùs & celeriùs pelli quam cylindrum C D & in eadem proportione, ac conſequenter cylindrus A B validiùs & celeriùs pellitur deorſum niſu materiæ Cœleſtis, quam cylindrus D C ipſi æqualis, ac conſequenter corporis Gravis expanſio horizontalis minuit virtutem impulſivam materiæ Cœleſtis in Gravia, & ſic cylindrus D C tum propter illam virtutis impulſivæ diminutionem, tum propter medii reſiſtentiam ex duplici capite ortam tardiùs deſcendit, quàm cylindrus A B ipſi æqualis. Hinc mirum non eſt quod tenuiſſimæ ex auro bracteæ ægrè & tardè deſcendant in aëre ſi ſint horizontaliter extenſæ, & aves alis latiſſimè expanſis parvo niſu in aëre ſuſtententur, iiſque contractis celerrimè decidant.

Si quis dubitet corpora Gravia deorsùm continuò pelli à materiâ Cœleſti in gyrum actâ, & eorum velocitatem continua ſuſcipere incrementa, quià non capit quomodò liquidum ad latus delatum propellere poteſt prorſum corpora, luculentum habet exemplum in moletrinis, quorum vela circumaguntur à vento, qui in ea movetur ſecundum directionem axis, circa quem vela gyrantur, quique in ipsâ obliquè incidit, & in navibus, quæ curſu citatiſſimo feruntur impellente vento, qui movetur per lineas in latus navis perpendiculares. Ut in figurâ 5. explicetur ille impulſionis modus. Sit navis carinâ poſitâ ſecundùm rectam A B, vela vero ſint obliquè poſita ut recta C D ventuſque moveatur ſecundum rectas G H, F H ad navis carinam perpendiculares. Hoc poſito perſpicuum eſt illam venti partem, quæ dirigitur ſecundum rectam D I & incidit in veli latus D A propulſurum eſſe velum & cum ipſo navim in anteriora A; donec veli altera extremitas C pervenerit ad punctum I quo dirigebatur venti pars quæ in D prima incidit & continuò pellendo percurrit totam veli latitudinem D C :. navis autem vi illius impulſionis non fertur directè ſecundùm longitudinem carinæ, ſed propter veli obliquitatem partìm ad latus detorquetur, perinde enim ſe habet illa impulſio ac ſi fieret ſecundùm rectam K H I, ſecundùm quam dum impellitur velum navis promovetur ad anteriora & ad latus I ut per ſe patet. Verum illa navis à rectâ viâ declinatio nihil facit ad præſentem inquiſitionem, in quâ tantùm quæritur cauſa continuæ propulſionis navis prorsùm. Poſtquam pars illa venti aut aëris fluentis exciderit extra C non pellit amplius navim. Verùm quià velo cum navi prorsùm eunte novi & novi continuo venti

XIV. Actio materiæ Cœleſtis in Gravia exemplis illuſtratur.

affluxus in partem veli D ſucceſſivè incidunt & totam veli latitudinem D C percurrunt, continua fit veli & navis impulſio, augeturque navis velocitas, donec ita increverit, ut maris, quod ſulcatur, reſiſtentia non patiatur majus incrementum, & tunc navis fertur motu æquabili, ſi venti vis eadem perſeveret. Si omnis removeri poſſet reſiſtentia aquarum aut aliorum corporum, navis velocitas augeretur, donec ferè eodem tempore & veli extremitas C & venti pars, quæ in D incidit ſimul pervenirent ad idem punctum I v. g. & tunc nulla à vento fieret in velum impulſio, ſi talis navis velocitas ab aliâ causâ, à remigibus v. g. tantillum augeretur, aut venti velocitas reſpectivè minueretur, nulla eſſet veli à vento impulſio, quià ſingulæ veli partes priùs tranſilirent lineam D I ſecundùm quam ventus in D incidens, dirigeretur, quam ventus ad illas partes perveniret. Impulſionem veli à tergo faciliorem efficit venti celeritas major in parte illius anteriore ſecundùm rectam D I, quâ efficitur ut ventus à puncto D fluens citiùs percurrat rectam D I quam veli partes ad eam ſucceſſivè perveniant, ac conſequenter aër anterior veli delationi nullatenus obſiſtit. Si veli obliquitas ſit minor ut E F manifeſtum eſt ut fiat æqualis illius impulſio neceſſariam eſſe majorem venti celeritatem, quià illius incidentia eſt admodùm inclinata & actio debilis, ut patet ex iis quæ demonſtravimus de reflexione.

XV. *Fruſtra laboratur in ſtatuendâ accelerationis ratione exactâ in Gravium deſcenſu.*

Ex his omnibus fit manifeſtum quàm fruſtrà ſe torqueant illi, qui ſollicitè laborant in conſtituendâ hypotheſi circa accelerationem motus Gravium è puncto quietis deſcendentium, cùm quod hac in re ſtatuitur debeat deduci ex celeritate materiæ Cœleſtis & ex reſiſtentiâ medii, quorum notitia mentis humanæ captum ſuperat. Nec experimenta, quâcumque diligentiâ fiant & millies iterentur conferre poſſunt certitudinem & claritatem neceſſariam ad ſtatuendum aliquid determinatum & perpetuum; nec enim ubique, aut etiam in eodem loco perpetuò eadem eſt vis materiæ Cœleſtis, nec in toto medio & ſemper eadem eſt reſiſtentia: partes enim aëris inferioris, ut pote magis compreſſæ magis reſiſtunt quàm ſuperiores, eædem aëris partes quandò ſunt frigore denſatæ magis reſiſtunt quam quandò ſunt calore rarefactæ.

XVI. *Etiam ſi omnia impedimenta medii remota ſupponantur.*

Contra hæc dicet aliquis ſaltem remotis omnibus medii, per quod Grave deſcendit, impedimentis, ſtatui certò poſſe, illius accelerationem augeri in ratione ſubduplâ. Etenim cùm ex demonſtratis moles materiæ Cœleſtis, quæ Grave deorſum pellit, ſit illi æqualis, primâ impulſione, aut primo impulſionis certo tempore, illi communicabit mediam partem ſuæ velocitatis, quià vero Grave eo velocitatis gradu movetur, velocitas reſpectiva materiæ Cœleſtis reliquæ erit ſubdupla prioris, ac conſequentèr agendo in corpus Grave & illi communicando mediam partem ſuæ velocitatis reſpectivæ, ſeu exceſſus ſuæ velocitatis abſolutæ ſuprà velocitatem corporis Gravis, illi communicat tantum quartam partem ſuæ velocitatis abſolutæ, & ſic deinde pars octava communicabitur, poſteà decima ſexta & ſic conſequentèr procedendo per medietatum medietates in infinitum; undè ſequitur brevi perveniri ad ſummum quod acquiri poteſt velocitatis incrementum, cui nihil amplius

addi poterit impulſione materiæ Cœleſtis, aut quod addetur erit adeò exiguum ut pro nihilo debeat computari. Ad hoc reſpondetur primò ex eo quod Grave deſcendens non acquirat breviſſimo tempore ſummum proximè velocitatis incrementum, quod poteſt adipiſci per impulſionem materiæ Cœleſtis, ſententiæ, quæ opponitur, falſitatem manifeſtari. Cum enim breviſſimo tempore innumeræ partes materiæ Cœleſtis corpori Gravi æquales in ipſum ſucceſſivè agant, in illâ ſententiâ debet materia Cœleſtis illi totam ſuam ferè velocitatem communicare, ita ut poſt minutum tertium aut quartum, ſi quid ulteriùs additur nec poſſit ſenſu percipi, nec vix mente concipi, tanta eſt illius parvitas, ut facilè patebit. Si quis dividat quantamcumque velocitatem in medietates & medietatum medietates. Si enim perveniatur ad vigeſimam diviſionem comperietur, id quod in illâ communicatur eſſe minus decies centies milleſimâ parte velocitatis abſolutæ materiæ Cœleſtis. Quamvis autem demonſtraverimus portionem, per quam materia Cœleſtis præpollet illi pyramidi aut columnæ materiæ Cœleſtis in quâ eſt Grave, eſſe æqualem mole Gravi, inde tamen non ſequitur ſolam illam portionem agere in Grave aut in columnam in quâ Grave continetur; tota enim materiæ Cœleſtis illi columnæ circumfuſa & infrà Grave ſita contranititur, ut in Syphone crurum inæqualium tota aqua, quæ ampliore crure continetur, nititur contrà aquam cruris gracilioris & viciſsìm, conſiſtuntque in eadem altitudine, ſed hoc nihil intereſt ad ſolutionem hujus difficultatis.

Reſpondetur ſecundò, ſi illi, qui ita ſentiunt de tranſlatione velocitatis materiæ Cœleſtis in corpora Gravia, loquantur de illâ velocitate, quâ materia Cœleſtis recedit à centro Terræ aut de niſu ad receſſum, juxta illa principia in inſtanti totam velocitatem communicari aut potiùs nihil communicari, quià ſub eo reſpectu nulla eſt materiæ Cœleſtis velocitas, cùm nullus illius ſit à centro Terræ receſſus ante deſcenſum corporum Gravium, niſus verò ad receſſum quantulus ſit demonſtratum eſt: adeoque in eâ ſententiâ tardiſſimus eſſe deberet Gravium deſcenſus, quod eſt contrà experientiam. Si loquantur de velocitate illâ, quâ materia Cœleſtis circa Terram gyratur aut de illius exceſſu ſupra velocitatem Gravium, quæ cum Terrâ circà illius axem circumaguntur, longiſſimè abeſt ab illo celeritatis exceſſu velocitas Gravium quandò è locis altiſſimis deſcenderunt, quo tempore Gravia ne quidem milleſimam illius velocitatis partem adepta ſunt adeoque in illis diutiſſimè fieri poſſunt novæ velocitatis acceſſiones; unde patet, utro horum modorum accipiatur illa ſententia, illi adverſari manifeſtò ea, quæ circa Gravia è puncto quietis demiſſa obſervantur.

XVII. *Ulteriùs inquiritur quomodò Graviũ deſcendentiũ celeritas augeatur.*

Res itaquè difficillima eſt decernere non ſolùm quâ proportione Gravibus à puncto quietis deſcendentibus novi continuò accedunt velocitatis gradus, ſed etiam quâ vi fiunt velocitatis incrementa, cùm tam parvus ſit materiæ Cœleſtis ad recedendum à centro Terræ niſus directus, à quo ſolo vis Gravitatis creditur pendere. Hinc certè neceſſariò ſequitur infinita quodammodò tarditate Grave deorſum impulſum è puncto quietis decedere, modus autem

quo tam citò velocitas augetur, & vis illius effectrix in obſcuro lateat. Attamèn ſi conſideremus quantulumcumque illum materiæ Cœleſtis niſum perpetuò vigere, ab eo Grave continuò trudi, videtur neceſſarium, & conſequentèr illius celeritatem augeri, donec ita creverit, ut velocitas rivulorum circularium materiæ Cœleſtis non ſufficiat ad majorem Gravis impulſionem efficiendam. Continuum eſſe niſum materiæ Cœleſtis ad Grave etiam quandò deſcendit deorſum pellendum res eſt manifeſta. Etenim (Fig. 3.) ſive cubus A quieſcat, ſive quâcumque velocitate deſcendat à puncto B versùs punctum C in columnâ B C, verum eſt columnas materiæ Cœleſtis D E & F G aliaſque in circuitu poſitas magis ſursum niti quam columnam B C ac conſequentèr illas moliri iſtius depreſſionem, eam accipiendo à ſummitate cubi A deorsùm, nec obſtat cubi A deſcenſus; quin potiùs Gravis impulſi obſequio, materiæ impellentis robur augetur. Etenim cum materiæ Cœleſtis niſus per tangentes jam ſæpiùs expoſitas dirigatur, nec ullum per illam viam detur illius exercitium, quandiu nullum Grave deſcendit, & deſcendente Gravi liceat materiæ Cœleſti per eam viam excurrere in loca, quæ Grave deſerit, eoque magis liceat, quo Grave celeriùs deſcendit, manifeſtum eſt columnas materiæ Cœleſtis, aut totam materiam Cœleſtem columnæ, in quâ eſt Grave, circumfuſam & infra Grave exiſtentem velociùs aſcendere, & Grave validiùs deorſum trudi. Etenim cubus A, quandò è puncto H incipit deſcendere, dat occaſionem materiæ Cœleſtis rivulis circularibus ab ambitu delatis, ut per tangentes periphæriarum quas percurrebant ferantur in loca, quæ ab illo relinquuntur, ac conſequentèr ut actu & maximâ celeritate eâ viâ moveantur. Cum autem illi rivuli ſuam ſphæram deſerant, neceſſe eſt ut partes columnarum D E & F G aliarumque, aut totius reliquæ materiæ Cœleſtis circumfuſæ, poſitas infrà ſupremam cubi A ſuperficiem, aſcendere. Propter illum materiæ Cœleſtis aſcenſum, facilis ſit receſſus materiæ Cœleſtis cubo ſubjectæ in columnas ambientes. Quià verò ut jam inſinuavi liquidum ſupernè cubo applicatum, v. g. aër nequit illum deſerere, ſed neceſſariò illum ſequitur ſui portione, quæ ſupernè in tumorem elevatur, neceſſe eſt quò celeriùs cubus deſcendit, eò longiùs tumorem extendi, quià quò celeriùs à corpore deſeritur locus, difficiliùs ab alio repletur; majore enim opus eſt celeritate; ac conſequentèr tumore illo longiùs in acutam pyramidem protenſo, qui ab illo relinquitur locus faciliùs à fluido circumfuſo repletur, quià brevis eſt quæ ab illo percurritur via, & eo citiùs ſpatium relictum repletur, quò per ampliorem ſuperficiem plures partes fluidi circumfuſi confluunt. Quod dictum eſt de tumore liquidi qui Grave deſcendens ſequitur, debet etiam aliquo modo intelligi de tumore ejuſdem liquidi, qui Grave deſcendens antecedit, ſic enim efficitur ut quod à Gravi ex ejus viâ expellitur faciliùs tranſeat in loca in ambitu poſita, quæ materia Cœleſtis aliave aſcendens deſerit. Videtur etiam ſtatimatque Grave incipit deſcendere eo, qui ſub illo fit liquidi cujuſque ſubjecti ad latera & deinde ſursùm defluxu, materiæ Cœleſtis directionem circularem mutari aliquantùm in ver-

ticalem, ità ut circulares rivuli ſursùm efferantur eò magis directè, quò Grave celeriùs deſcendit, ideoque ſe mutuò juvant illa ſursùm determinatio aut directio materiæ Cœleſtis, & Gravis deorsùm impulſio, quæ eò major eſt, quò materia Cœleſtis circumflua velociùs aſcendit. Hinc deducitur velocitatem magis augeri, donec ad illud incrementum pervenerit, quo tanta reddita ſit medii reſiſtentia, ut ſi tantillum augeatur, vinci nequeat, nec à Gravi nec à materiâ Cœleſti, quæ Grave pellit, conjunctìm agentibus & tunc neceſſe eſt æquabilem eſſe deſcenſum Gravis. Auctâ enim velocitate augetur medii reſiſtentia, ut alibì oſtenſum eſt.

Objiciet aliquis in hypotheſi quæ hìc explicatur malè ſupponi pyramides aut columnas materiæ Cœleſtis, quæ ſursùm nitendo in ſe mutuo agunt, & conſiſtunt, niſi corpore Gravi columnæ, in quo eſt, niſus minuatur, & ſic tollatur æquilibrium. Etenim inquiet niſus ille pro nullo fere habendus eſt, ex conceſſis; ac conſequenter, ſi illius vi motus aliquis fiat in corpore Gravi, is ſit admodum tardus nullùmque capiat incrementum eſt neceſſe. Imò cum nullus fiat ſurſum motus materiæ Cœleſtis, nulla poteſt eſſe alicujus columnæ ejuſmodi materiæ ſurſum delatio, nulla Gravîs deorſum impulſio. Reſpondetur niſum ſurſum materiæ Cœleſtis eſſe quidem quolibet aſſignabili minorem, ut demonſtravimus, hincque oriri tranſitum Gravium per omnes gradus tarditatis in eorum deſcenſu à puncto quietis; at hoc non impedit, quòminùs Gravia deſcendant, cum eorum præſentiâ minuatur niſus columnarum, in quibus exiſtunt, & tollatur æquilibrium cum columnis vicinis; hoc etiam non impedit, quòminùs Gravium motus maximè acceptis ſenſim & continuo novis incrementis magnam celeritatem adipiſcatur, ut ſatis patere videtur ex demonſtratis. XVIII. Objectio ſolvitur.

Ut autem hæc fiant adhuc clariora, advertendum eſt in qualibet materiæ Cœleſtis columnâ quamlibet particulam eſſe paratam ut excedat à circulari periphæriâ quam deſcribit, & ad illam ſeceſſionem niti, ac conſequenter certum eſſe ſingulas illas columnas totâ ſuâ mole ſurſum niti & in ſe mutuò agere. Cur motus validioris columnæ ſurſum & debilioris deorſum à maximâ tarditate incipiat, jam eſt demonſtratum, major tantùm explicatio incrementi accelerationis videtur optari, quam ex præcedentibus deducere non erit difficile. Etenim ſtatimatque (Fig. 3.) corpus A incipit deſcendere, materiæ Cœleſtis rivuli circulares, qui à partibus S S ferebantur ad loca PP, quæ corpus A deſerit, relictis periphæriis circulorum quas deſcribebant, per tangentes breviori viâ moventur, quò datur ipſis locus, ac conſequenter actu moventur ſurſum ac neceſſe eſt materiam Cœleſtem circa corpus A infra S Q poſitam moveri & in illius locum ſuccedere materiam, quæ à Gravi deſcendente ex ejus viâ expellitur. Motum columnarum expoſitarum materiæ Cœleſtis ad deſcenſum Gravium eo modo incipere cum ſummâ tarditate eſt manifeſtum ſupereſtque tantùm explicandum quomodò fiat acceleratio deſcenſus Gravium, & qui ſunt accelerationis termini.

Cum certiſſimum ſit ex demonſtratis columnas materiæ Cœleſtis DE &

F G aliaſque ſeu omnes ſimul ſeu ſingulæ ſeorſim accipiantur, præpollere columnæ B C manifeſtum eſt ab iis continuò Grave deorsùm pelli etiam quandò deſcendit quamvis niſus materiæ Cœleſtis quâ Grave pellitur ſit ſummæ parvitatis. Maximum enim quod objicitur impedimentum deduci videtur ex eo quod materia, quæ tardè movetur nequit ſatis citò occupare ſpatium quod à corpore A, v. g. velociter deſcendente deſeritur. Verùm ad id quantulamcumque velocitatem materiæ Cœleſtis ſufficere facilè deducitur ex dictis ſuperiùs, ubi oſtendimus Grave A v.g. deſcendens supernè ſecum ducere partem liquidi ſuperincumbentis ſub figurâ P P R R modò magis modò minus acuminatâ, juxta majorem aut minorem ipſius Gravis velocitatem. Si enim corpus A ſuperiore ſui parte ſupponatur deſcendiſſe à puncto H ad punctum I, tempore deſcenſus pars materiæ Cœleſtis quæ erat in S motu horizontali deferetur in H & percurret ſpatium horizontale æquale ſpatio P I, ut per ſe patet, quod poſſet peragere etiam cum tarditate majore eâ, quâ Grave deſcendit, ſi materia, quæ ſequitur longiùs protendatur. Si enim fiat velocitas dupla & Grave percurrat ſpatium B C (Fig. 6.) duplum ſpatio H I; ſit autem materia quæ Grave supernè ſequitur ſub figurâ B D E; (Fig. 3.) quo tempore Grave deſcendet ex B in C partes materiæ Cœleſtis, quæ adjacebant partibus Gravis E & D motu horizontali pervenient in B & percurrent ſpatium horizontale æquale ſpatio E C quod eſt æquale ſpatio P I hoc eſt æqualibus temporibus æqualia ſpatia percurrent, æqualibus temporibus ſupponuntur peracta iſta ſpatia H I & B C adeoque quantulacumque ſit Gravis velocitas non impedit quòminus ſpatia ab eo relicta manente eadem tarditate materiæ Cœleſtis aut etiam auctâ æquè celeriter repleantur ac ſi tardè deſcenderet Grave.

Cum itaquè materiæ Cœleſtis rivuli circulares ita facilè confluant in loca à Gravibus deſcendentibus relicta, quantacumque ſit Gravium velocitas nullum ex eo materiæ Cœleſtis confluxu oriri poteſt impedimentum eorum deſcenſui, imo ex illo confluendi modo major oritur corporum Gravium deorſum impulſio. Cùm enim materiæ Cœleſtis rivuli toto ſuo impetu confluant (Fig. 6.) in latera B D & B E pellendo materiam B D E pellent neceſſariò deorſum ſubjectum corpus A. Quò longius protenditur materia BDE versùs B, eò plures rivuli materiæ Cœleſtis in eum agunt, & ſic quod ſitus laterum B D & B E detrahit de impulſione deorſum, multitudine agentium compenſatur, præter quam quod in liquidis, quâcumque viâ fiat, impulſio facilè dirigitur in eas partes ubi minus adeſt impedimentum, & ſic conſequenter materia B D E cum corpore Gravi deorſum truditur. Poſitâ impulſione materiæ quæ Grave ſequitur, poteſt etiam à motore tardè impellente Grave celeriter moveri, ut corpus acutum digitis preſſum procul cum velocitate ejicitur, quamvis digiti impellentes exiguum admodum ſpatium percurrant. Sic pyramis B D E quamvis à motore tardè prematur, ſi is ſit validus poteſt cum velocitate propelli. Cum autem à totâ materiâ Cœleſti latè circumfuſâ & ſurſum nitente in multâ ſuperficie fiat, valida eſt illius impulſio. His

videtur clariſſimè oſtendi magnam fieri velocitatis acceſſionem Gravibus deſcendentibus, è puncto quietis, quâ autem proportione fiat, & ad quem uſque terminum decernere, arbitror impoſſibile.

XIX. Reſpondetur objectioni.

Aliquis dicet propter motum quo materia Cœleſtis fertur circulariter circa Terræ axem ab occaſu versùs ortum, ſi in illius vortice conſiderentur varii veluti fluvii contra nitentes Gravia debere propelli versùs occaſum. Si valet ratiocinium, quo probatur ea propelli versùs Terræ centrum, ſin minùs obſequi fluvio cui innatant & celeriùs ferri versùs ortum quam Terræ ſuperficies. Reſpondetur ex præcedentibus totam materiæ Cœleſtis molem non ita moveri ab occaſu versùs ortum ut nulli illius rivuli aliam habeant directionem, multi enim ex illis feruntur à Septentrione ad Meridiem & viciſſim à Meridie ad Septentrionem; præterea ex globulorum cœleſtium occurſibus multæ oriuntur novæ determinationes etiam retrò, unde efficitur, ut materiæ Cœleſtis motus, ad pulſionem Gravium circa Terram ita temperetur ut ea non pellat neque prorſum neque retrorſum. Hinc etiam efficitur ut materia Cœleſtis undique ex ambitu confluant ad loca quæ à Gravibus deſcendentibus deſeruntur. Prætermitto, quod jam ſuperiùs inſinuatum eſt, corpora, quæ à liquido impelluntur, nunquam aſſequi illius velocitatem.

XX. Vis Gravitatis eſt major propè Polos.

Quæret aliquis quarè in locis circa Polos major eſt vis Gravitatis quam ſub Æquatore aut propè Æquatorem, experientiâ enim conſtat in Franciâ globulum è plumbo v.g. filo tenui ita ſuſpenſum in aëre, ut illius centrum diſtet à puncto è quo ſuſpenditur pedes tres & lineas octo cum ſemiſſe, ſi à perpendiculo removeatur & deinde dimittatur ſpatio horæ integræ vibrari 3600. vicibus præcisè, ut autem ſub Æquatore tempore æquali totidem præcisè vibrationes peragat globus ſimilis, adhibendum eſſe ad illius ſuſpenſionem filum octo circiter lineas brevius, quæ varietas referri non poteſt in majorem aëris reſiſtentiam, cum conſentaneum ſit aërem eſſe rariorem ſub Æquatore aut propè Æquatorem quam propè Polos. Reſpondetur majorem corporum Gravitationem propè Polos facilè deduci ex iis quæ ſuperiùs dicta ſunt de velocitate reſpectivâ materiæ Cœleſtis ad velocitatem corporum in ſuperficie Terræ aut propè ipſam poſitorum, quæ major eſt circa Polos quam propè Æquatorem, præterquam quod rivuli materiæ Cœleſtis qui minores circulorum periphærias deſcribunt validiùs nituntur recedere à centro ſuorum circulorum quam qui moventur per periphærias majores.

Quià in hiſce inquiſitionibus velocitas reſpectiva materiæ Cœleſtis & corporum Cœleſtium eſt conſideranda, ſuperfluum eſt inquirere quæ in Gravibus deſcendentibus oriatur determinatio, & per quam viam moveantur vi delationis vorticis terreſtris per eclipticam, & vi motus circularis Terræ & totius vorticis circa ipſius axem, ea enim inveſtigatio nil confert claritatis in Gravitatis negotio, aut in iis quæ ſequuntur impulſionem Gravium versùs centrum Terræ. Si aliquis ſcire deſiderat quam viam percurrat aliquod Grave deſcendens ſuppoſitis quibuſcumque aut quorumcumque motuum complicationibus quâ methodo procedere debeat intelliget ex iis quæ variis in locis diximus de motuum complicatione.

ARTICULUS V.

DE CONNEXIONE GRAVITATIS CUM rotunditate Terræ.

IN præcedentibus quidèm Art. ſuppoſuimus Terræ rotunditatem tanquàm rem certam ex iis quæ in illius probationem retulimus in Lib. præcedenti *Diſp.*2. Attamèn illa materia, quod facturum me promiſi; propter eam quam habet cum Gravitate connexionem eſt de novo excutienda, quià illa Terræ figura in dubium revocatur à quibuſdam, proptèr quaſdam obſervationes circà Poli elevationem in variis ſub eodem meridiano locis factas, ex quibus manifeſtò deduci putant Terræ figuram non eſſe rotundam, ſed ellipticam. Obſervatum eſt nempè æqualibus acceptis ſpatiis ſub eodem meridiano quo magis receditur ab Æquatore majora apparere incrementa elevationis Poli, ſeù idem elevationis Poli incrementum v. g. unius gradus obtineri peracto breviori ſpatio versùs Polum in locis ab Æquatore remotioribus, quàm in vicinioribus v. g. ſi quis Pariſiis versùs polum Borealèm procedat eum paucioribus milliaribus aut leucis peractis, pervenire ad unum gradum majoris elevationis, quàm ſi ab urbe Româ versùs eundem Polum promoveatur inſiſtendo in eodem meridiano. Dicunt itaquè illa elevationis Poli diſcrimina quæ apparent iis, qui æqualibus ſpatiis versùs Polum progrediuntur in locis ab Æquatore inæqualitèr diſtantibus commodè explicari, ſi Terra ſupponatur figuræ ellipticæ, ità ut major diameter cùm illius axe coïncidat. Etenim exhibeat ſectionem Terræ plano per illius axem ducto figura *90. o. 90. o* quæ ſupponatur in meridiano. Sit illius ellipſeos major diameter *90. 90.* minor verò *o o*, quilibet periphæriæ quadrans *o 90.* dividatur in partes novem æquales, quæ ſingulæ contineant gradus decem. E punctis diviſionis 10. 20. &c. ducantur rectæ perpendiculares periphæriæ ellipſeos, quæ attingent majorem diametrum in diverſis punctis *a b c d e f g h*. Recta 10. *h*, attinget majorem diametrum in *h*: recta 20. *g* eamdem diametrum in *g*, & ſic conſequentèr reliquæ binæ proximæ concurrent, in *f*, in *e*, in *d*, in *c*, in *b*, in *a*. Rectæ autèm 80. *a* concurrent cùm magnâ diametro in *a*. Hinc manifeſtum eſt concurſum binarum quarumcumque rectarum proximarum

I. Rationes dubitandi de rotunditate Terræ.

eò

eò fieri propiùs ad periphæriam quò magis receditur ab *o* versùs *90*; ac conſequenter binas rectas quæ ſunt proximiores Terræ Polo *90*. comprehendere majorem angulum quàm illas quæ ſunt remotiores, ac conſequenter binas rectas Polo Terræ proximiores comprehendere majus ſpatium in magno circulo in Firmamento, ac conſequenter ſi quis ex rectâ remotiore progrediatur ad viciniorem Polo, in locis Terræ Polo proximioribus, ille deprehendet majorem mutationem in elevatione Poli, quàm ſi eodem modò progrediatur ab unâ ex illis rectis ad aliam proximam in locis à Polo remotioribus, aut vicinioribus Æquatori. Si itaque Terra habeat figuram ellipticam & Gravia deſcendant per lineas rectas ad Terræ ſuperficiem perpendiculares, neceſſe eſt ut peractis ſpatiis æqualibus ab Æquatore versùs alterum Polum ſub eodem meridiano obtineri majorem mutationem in Poli elevatione in locis ab Æquatore remotioribus, quàm in vicinioribus, quod optimè congruit cum obſervationibus quas fecere viri ſolertiſſimi & experientiſſimi. Ex his concludunt rejiciendam eſſe vulgarem de Terræ rotunditate opinionem & concedendum eſſe huic craſſæ moli figuram ellipticam.

Non malè profectò videtur concludi in illâ hypotheſi, ſi primò experimenta quæ referuntur ſint facta cùm debitâ diligentiâ adhibitis cautionibus neceſſariis ut omnis errandi occaſio præcluderetur, ſi ſecundò in illo ab Æquatore versùs alterum Polum progreſſu æqualibus intervallis peractis alitèr eſſe nequeant inæquales illæ in Poli elevatione mutationes. Si denique ad Terræ ſuperficiem, quam licet concipere æquabilem perpendiculares ſint lineæ rectæ per quas Gravia deſcendunt. II. Quæ requirũtur ut ex propoſitis experimentis poſſit certò cõcludi.

His, inquam, ità poſitis optimè concludunt novæ opinionis aſſertores. Verùm cùm illius opinionis fundamenta non ſint ità evidentèr, ut putant, certa, nec ex obſervationibus, etiamſi veræ ſint & exactiſſimæ poſſet certa concluſio deduci paulìſper hìc ſuſtinendum eſt judicium donèc omnia fuerint diligentiùs perpenſa.

Primò quidem in experimentis videtur aliquid deſiderari, quià prætérquamquod in his faciendis poteſt peccari variis modis defectu inſtrumentorum, defectu attentionis propter præcipitationem, propter viſus hallucinationem &c. 2. Experimenta ſunt pauciora quàm deceat in materiâ tanti momenti & tam difficilis inveſtigationis & quædam ſunt facta ſub diverſis meridianis, itaut per multas ambages fieri debuerit reductio ad unum meridianum. 3. Non fuit quæſitum an lineæ rectæ per quas Gravia deſcendunt, ſint ad Terræ ſuperficiem perpendiculares, quæcumque ſupponatur illius figura, nec an ſuppoſitâ Terræ rotunditate quæ referuntur phænomena poſſint eodem modo contingere. His benè conſideratis non poteſt ità certò ſtatui illa mutationum inæqualitas in elevatione Poli in locis inæqualiter ab Æquatore remotis facto per ſpatia æqualia versùs Polum progreſſu, quæ tamèn inæqualitas eſt potiſſimum & unicum novæ ſententiæ fundamentum. Quod attinet ad lineas rectas per quas Gravia deſcendunt, nemo adhùc quod ſciam, mediis convenientibus & certis adhibitis inquiſivit an Gravia deſcendant per rectas ad III. Quæ ſingula expenduntur.

Terræ ſuperficiem perpendiculares. Eam autem hìc intelligo ſuperficiem, quâ Terræ moles terminaretur, ſi montium protuberantiæ undiquè æqualitèr detraherentur, non eam quam quiſque poteſt fingere detrahendo per mentem hìnc craſſiorem indè graciliorem Terræ cruſtam. Æquabilis illa ſuperficies quæ Terræ competeret ſi montes ſuâ Gravitate ſubſiderent in loca inferiora, poſſet explorari fortè in maribus ampliſſimis & in variis ab Æquatore diſtantiis, ſi in illis ſumma & diuturna aliquandò contingeret tranquillitas. Per hyemem in mari glaciali daretur huic inquiſitioni locus, niſi frigoris aſperitas prohiberet. Ibi enim ex libellâ & perpendiculo fieret manifeſtum an lineæ per quas Gravia deſcendunt ſint ad horizontem inclinatæ aut perpendiculares. Nec tamèn in iis quæ ità fierent experimentis ſumma poteſt expectari ἀκρίβεια proptèr varias aquarum ſublationes & depreſſiones quæ fiunt alternatìm ob quas poteſt glacies hìc eſſe ſublimior, illìc depreſſior, nihil dico de inæquali marium ſublimitate, &c. Eodem modo poſſet aliquâ ratione dignoſci quæ ſit molis terrenæ convexitas, an elliptica, an formata ex revolutione Ellipſeos circa minorem diametrum, an ex revolutione ejuſdem circâ diametrum majorem, an ex revolutione duplicis parabolæ &c. an partìm aliquid habeat de figurâ globoſâ, aliquid de ellipticâ aut parabolicâ &c. Poſſet fortè eadem cognitio obtineri in marium littoribus ſi in locis quamplurimis & in diverſis ab Æquatore diſtantiis fierent experimenta, in inſulis aut extremis partibus peninſularum aut procurrentium terrarum. Ibi enim in ſummâ maris tranquillitate adhibitis libellâ & perpendiculo explorari poſſet an rectæ per quas Gravia deſcendunt ſint ad maris ſuperficiem perpendiculares, indè enim deduceretur, an ſint perpendiculares ad eam ſuperficiem quam Terra haberet, ſi montes ſuâ Gravitate conciderent, aut quocumque modo defluerent in loca depreſſiora. Ex hujuſmodi etiàm obſervationibus poſſet deduci quænam ſit Terræ figura. Sed hæc inquiſitio poſtulat viros ſolertiſſimos, experientiſſimos, laborum patientiſſimos & huic uni curæ intentos, quos reperire eſt difficillimum, & omnia ad hoc negotium neceſſaria componere, adhùc difficilius. Verum omnibus benè perpenſis, quanti huic inquiſitioni operam navarent viri ſolertiſſimi diligentiſſimique, illiſque nihil deeſſet eorum, quæ ad opus tam arduum ſunt neceſſaria, incerta tamèn eſſent quæ experimentis ejuſmodi inniterentur judicia: quià, ut ſuo loco demonſtrabitur, maris altitudo non eſt ubique æqualis. Eſt enim longè depreſſius mare Pacificum, ad fretum Magellanicum quam mare Æthiopicum, alitèr aquæ maris iſtius non profluerent tantò impetu in illud. Deniquè non eſſe neceſſariam figuram ellipticam, ut progrediendo ab Æquatore versùs Polum alterum, mutationes in elevatione Poli fiant inæqualitèr, peractis ſpatiis æqualibus mox oſtendetur.

Etenim cum ex iis quæ diximus de inæquali impulſione corporum Gravium à materiâ Cœleſti circà Terræ ſuperficiem juxtà majorem aut minorem receſſum ab Æquatore, & de variâ Gravium directione, quæ omnia versùs Terræ centrum propelli non modò non demonſtratur, ſed etiàm ex iis quæ de Gravitatis cauſis demonſtrata ſunt, maximâ veri ſpecie deduci poteſt, ſola

corpora Gravia quæ in Æquatore ſita ſunt ad Terræ centrum dirigi, reliqua ad diverſa axis Terreni puncta à centro Terræ hinc indè magis aut minùs remota, ut ipſa corpora magis aut minùs diſtant ab Æquatore. Et nihil vetat directionem eodem modo fieri quo in figurâ ellipticâ fieri putatur à defenſore novæ opinionis Joan. Gaſp. Eiſonſchmidio in Diatribe de figurâ Telluris elliptico-ſphæroïde, nihil, inquam, vetat eodem modo aut non admodum diſſimili fieri Gravium directiones ad varia axis Terræ puncta, quod ſi fiat dare potuit occaſionem exiſtimandi Terræ figuram eſſe ellipticam.

Objiciet aliquis ſi poſitâ ſphæricâ Terræ figurâ directiones Gravium fierent eodem modo quo dictum eſt in figurâ ellipticâ, lineæ directionum non eſſent perpendiculares ſuperficiei Terræ, ſed eſſent ad horizontem inclinatæ quod videtur adverſari experientiæ, quâ conſtare creditur lineas omnes per quas Gravia deſcendunt eſſe ad horizontem perpendiculares. Reſpondetur ex illâ linearum per quas Gravia deſcendunt, inclinatione ad horizontem nullum ſequi incommodum. Et quod attinet ad experientiam ex eâ nihil certi ſtatui poteſt. 1. quià nullus hactenùs ſeriò & ex profeſſo inquiſivit per experimenta accurata utrum lineæ per quas Gravia deſcendunt ſint reverà perpendiculares ad horizontem. Nec ſanè perſpicio quomodò in tantâ inæqualitate ſuperficiei Telluris certò poſſit explorari an ejuſmodi lineæ ſint perpendiculares horizonti, & nullatenùs à linea à centro Terræ ductâ declinent versùs Æquatorem, apparens enim quæcumque inclinatio facilè referetur in montium & collium &c. declivitatem aut acclivitatem, nec facile eſt invenire certam rationem diſtinguendi illa omnia. Imò ex hypotheſi figuræ ellipticæ molis Terrenæ, quamvis illiûs ſuperficies eſſet æquabilis, ſi figuræ illius ellipticæ major diameter parùm diſcreparet à minore, non eſſet facile certò detegere diſcrimen illius figuræ à globo.

Cùm itaque in hac materiâ tot occurrant difficultates, ut per memoratas obſervationes de Terræ figurâ decernamus, non eſt deſerenda vetus opinio, cùm potiſſimùm in Lunæ eclipſibus, ex figurâ circulari umbræ Telluris in diſco Lunari, in quocumque Lunæ ad Terram poſitu eclipſis contingat, invictum deducatur argumentum rotunditatis Terræ. In eâ ſententiâ me firmat quod referunt obſervatum fuiſſe circà Jovem, ſcilicèt ipſius axem circà quem revolvitur eſſe breviorem diametro Æquatoris ejuſdem planetæ. Cùm itaque illius planetæ moles non ſit perfectè rotunda, ſed circâ Polos parùm depreſſa, non video quâ neceſſitate Telluris corpus circà Polos magis protuberat, itaut illius rotunditas ſit elliptica. Nec dicat aliquis illam Terræ conformationem dependere à Gravitate, ſeù à materiâ Cœleſti circumfuſâ & circumactâ. Etenìm materia Cœleſtis eodem modo planetæ Jovis circumfunditur & circumagitur, & illius partes versùs ipſius axem propellit, non eodem fortè modo ac in corpore Telluris, ſed certè non admodùm diverſo. Quâ autèm via ſingulæ Jovis partes versùs illius axem propellantur non poteſt præcisè ex illius planetæ figurâ deduci. Neceſſe tamèn eſt, ſi, ut ſupponit autor figuræ ellipticæ globi Telluris omnes Terræ partes extra Æquatorem ſitas,

IV. **Probabilius eſt Terram eſſe rotundam.**

Kk 2

prout magis aut minùs ab eo diſtant propelluntur ad varia puncta axis Terræ à centro Æquatoris magis aut minùs remota. Si, inquam, ità ſe res habet neceſſe eſt, quò partes ſunt Polis viciniores, eò majorem eſſe impulſionem quâ adhuc Gravitatis centra propelluntur. Etenim partes Terræ propè Polum, cùm parum diſtent à ſuis centris Gravitatis paucæ ſunt aliæ aliis impoſitæ, quæ contranituntur adversùs partes in Æquatore poſitas, & ſibi aliæ aliis incumbentes in eodem radio, qui multò longior eſt quam linea ducta à quacumque parte ſuperficiei Terræ propè Polos, ut per ſe patet. Cùm itaque paucæ partes ſint in æquilibriò cùm pluribus ſuppoſitâ pulſione æque directâ manifeſtum eſt pauciores propè Polos à causâ potentiore premi quàm plures in Æquatore. Eam debere eſſe pulſionum inæqualitatem & reciprocam rationem pontentiarum pellentium & ſeriei partium in diverſis illis deſcenſus lineis ſaltem in liquidis,ut talis Telluris figura conſervetur eſt manifeſtum, aliter ſi potentia pellens propè Polos eſſet ut linea à centro Gravitatis ad Terræ periphæriam ducta, aqua quæ in Æquatore eſt vinceret & deſcendendo cogeret aquas propè Polum ad aſcenſum, & ſic figura globi terraquei mutaretur donèc aqua propè Polos ad eam perveniſſet altitudinem in qua conſiſteret in æquilibrio cum aquâ exiſtente in Æquatore aut propè ipſum.

DISPUTATIO II.

DE

EXTERIORIBUS TERRÆ PARTIBUS.

ARTICULUS I.

DE DIVISIONE SVPERFICIEI TERRENI Globi.

GLOBUS hic in quo degimus ex Terrâ & Aquâ conflatur, vt diximus in Libro præcedenti *Diſp.* 2. *Art.* 1. ita ut Aqua, quæ loca Terræ depreſſiora ingenteſque alveos implet, magis æquabilem efficiat illius globi ſuperficiem. Ad Terram autem referimus corpora omnia ſtabilia, quæ cum magnâ illâ & conſiſtente mole habent aliquam connexionem: ad Aquam verò pertinent Mare, Lacus, Stagna, Paludes, Flumina, Rivi, ac Fontes.

Hinc deducitur prima ſuperficiei Terræ diviſio in eam partem aut in eas

I. Diviſio ſuperficieiTerræ in parté extanté ſuperAquas & in eam quæ ſub Aquis latet.

partes, quæ ſub Aquis latent, & in eas, quæ extra Aquam eminent, & deſtinatæ ſunt habitationi Hominum, & variarum animantium, quarum aliæ Terreſtres appellantur, quià Terræ aut terreſtribus corporibus continuò inſiſtunt, aliæ Volatiles, quià interdum volatu in aërem efferuntur, & quædam aliæ vocantur Amphibiæ; quià partim in Terrâ, partim in Aquâ degunt. Hæc diviſio partium ſuperficiei Terræ non indiget probatione, cùm ſit omnibus ſenſuum teſtimonio notiſſima. Quæri tantùm hîc poſſet an ea Terræ ſuperficies, quæ Aquis tegitur, ſit major aut minor eâ, quæ extat extra Aquas; quâ de re certi nihil ſtatui poteſt, cum neſciatur quanta ſit amplitudo regionum ad Polum ſeptentrionalem aut ad meridiem poſitarum, quarum quædam tantùm littora ſunt detecta, nec adhuc licuit ad interiora penetrare. Si tamen liceat hâc de re judicare ex terrarum deſcriptione, quam exhibent Mappæ, videtur partem ſuperficiei Terræ, quæ Aquis tegitur, eſſe ferè æqualem illi quæ extat extra Aquas.

II. Diviſio in Continentes & Inſulas.

Quià verò hujus ſuperficiei partes variæ interjectis maris alveis ſunt abinvicem ſeparatæ, & ſingulæ aquis undique circumfuſæ, data eſt occaſio eam dividendi in Inſulas; eo enim nomine deſignatur Terræ portio cujus ſuperficies extra Aquas extat & illis eſt undique circumfuſa. Illæ autem Inſulæ ratione magnitudinis plurimùm inter ſe diſcrepant. Quæ ingentem habent amplitudinem, & reliquas longè ſuperant, continentis aut terræ firmæ nomine deſignantur; reliquæ appellantur Inſulæ, diſtinguunturque ratione locorum, magnitudinis, figuræ &c.

III. Diviſio Continentium.

Continentes, aut maximæ Inſulæ numerantur quatuor. 1. eſt vetus Orbis ſic dictus, quià primus fuit cognitus veteribus; in eo enim Deus finxit primum Hominum parentem. 2. Novus Orbis, ſeu America. 3. Terra Septentrionalis aut Arctica. 4. Terra Auſtralis aut Magellanica. Vetus Orbis ratione longitudinis protenditur à primo Meridiano ad gradum longitudinis 180. circiter: quod attinet ad làtitudinem, hinc pertingit ad gradum 72. latitudinis ſeptentrionalis, inde ad gradum 35. latitudinis Auſtralis. Hànc continentem undique circumfluit Occeanus. Littora quidem ſeptentrionalia alluit Mare Glaciale, & Occeanus Tartaricus: Meridionalia verò Occeanus Auſtralis Indicus & Æthiopicus: ad partes orientales poſitus eſt Occeanus Chinenſis & Mare Pacificum: ad occidentem verò Mare Atlanticum. Hújus continentis partes celeberrimæ ſunt Europa, Aſia, & Affrica, quarum poſterior ſejungitur ab Europâ alveo Maris Mediterranei, qui ab occidente ubi Oceano Atlàntico jungitur versùs orientem inter illas regiones excurrit; Mari verò Rubro ſeparatur ab Aſiâ, ſi excipiatur parvus ille Terrarum tractus latitudinis 30. circiter milliarium, quo cum illâ regione connectitur. Novus Orbis ſeu America comprehenditur inter gradus longitudinis 145. & 246. circiter: quod attinet ad latitudinem extenditur Auſtrum versùs uſque ad gradum 55. & Septentrionem versùs uſque ad gradum latitudinis 60. & paulò amplius. De Continentibus Septentrionali & Auſtrali vix quidquam certò ſtatui poteſt, cùm earum littora magnam partem ſint omninò incognita, & ad interiora illa-

rum regionum nondum penetraverint Europæi. Speciales priorum duarum Continentium deſcriptiones & regionum, quas continent ſitus petenda ſunt ex Geographiâ. Quod attinet ad littorum earum ſitus & varias inflectiones, faciliùs erit ea addiſcere unico Mappæ intuitu quàm longâ deſcriptione, quod ſufficiet ad explicanda varia phænomena, quorum examen pertinet ad Phyſicum,

Poſt quatuor illas Continentes Inſulæ quædam majores videntur conſiderandæ ſcilicet Britannia, Japonia, Luconia aut Manillia, Madagaſcar, Sumatra, Borneo, Iſlandia, Terra-nova, nova Zembla & quædam mediocres Hybernia ſive Irlandia, Hiſpaniola, Cuba, Java, Creta, Sicilia, Ceilanum, Mindanao, Sardinia, Celebes, & aliæ minores, quarum deſcriptiones ex Geographis ſunt petendæ; earum enim ſitus & amplitudo uno Mappæ intuitu poſſunt addiſci. Prætermitto Inſulas minores, quarum aliæ ſunt procul à Continente & ab aliis Inſulis ſitæ, quæ ſolitariæ appellantur. Aliæ ſunt in agmen veluti collectæ, cujuſmodi ſunt Archipelagi Inſulæ, Philippinæ, Maldivæ &c. Si fortè ex iis deduci aliquid poſſit quod attinet ad varios maris motus. Notandum tamen eſt eos terræ tractus, qui in mare aut in lacus longè protenduntur vocari Peninſulas, quæ cum continente nunc magno terræ tractu connectuntur, ut Italia & Peninſula Cimbrica &c. Nunc anguſto ut Peloponeſus, Terra quæ Peninſulam connectit continenti, quandò eſt anguſtior vocatur Iſthmus. IV. Inſulæ majores,

Variæ Continentium & Inſularum regiones inter ſe diſcrepant ratione Soli, quod in quibuſdam locis eſt arenoſum, in aliis ſaxoſum aut petroſum; in aliis cretaceum,; in aliis ex terrâ rubrâ infœcundâ; in aliis ex terrâ, quam ſimpliciter appellamus, quæ plantarum multarum eſt ferax. Dividuntur quoque regiones in eas, quæ coluntur ab hominibus, & in eas, quarum cultura eſt abjecta, adeoque appellantur Deſertæ, Deſerta autem alia ſunt Cretacea alia Arenoſa cujuſmodi multa reperiuntur in Africâ, alia Petroſa, cujuſmodi eſt Arabiæ deſertum, alia Paludoſa ut paludes Meotides, & hujuſmodi regiones vocantur propriè Deſerta, quià cum ad omnem fructuum & plantarum proventum ſint ineptæ, nullum animalium genus poſſunt nutrire, ac neceſſe eſt ut ab hominibus deſerantur. Alia Deſerta vocantur Ericoſa ſeu Sylvis plena, quæ per accidens ſunt deſerta; cùm enim ſylvas aut cujuſcumque generis arbuſta proferant, iis exuſtis, ſi cultura accederet proferre poſſent eas plantas & fructus, qui ad hominum nutritionem ſunt neceſſarii, ideoque maximè impropriè in Deſertorum numerum cenſentur eæ regiones, quæ ſylvas tantùm habent, licet per ſe ſint aptiſſimæ ad proventum omnis generis frumentorum & aliorum ſeminum & fructuum quibus homines veſcuntur. Accolarum deſidiâ, vaſtiſſimæ regiones ſunt ericoſæ & deſertæ in Moſcoviâ, in Hiſpaniâ &c. V. Diviſiones regionum ratione Soli,

Quædam regiones propter excedentem intemperiem calidam aut frigidam creduntur omninò ineptæ ad habitationem hominum, cujuſmodi ſunt terræ Polis proximæ in quibus perpetuo frigore omnia rigent, in quibus conſequen-

ter nullus eſſe poteſt fructuum aut ſeminum ad vitam ſuſtentandam proventus. Creditum olìm fuit ſub Zonâ Torridâ caloris vehementiam eſſe hominibus intolerabilem. Verùm experientiâ compertum eſt in illa Zonâ multa eſſe regna, in quibus vita non minus commodè tranſigitur, quàm in multis regionibus Zonarum temperatarum, quia vento qui continuò ſpirat ab ortu versùs occaſum, pluviis & noctium longitudine aëris caliditas temperatur.

VI. Diviſio in Montes planities &c.

Variarum partium ſuperficiei Terrenæ aliæ in amplas Planities expanduntur non quidem ad libellam, ſed cum quâdam declivitate, aliæ clivis aut collibus ſunt inæquales, aliæ in Montes excelſos attolluntur. Ea diſcrimina viſu dignoſcuntur, demonſtranturque defluxu aquarum, qui rapidior eſt in fluviis, qui è montibus defluunt, tardior in alveis per planities excavatis. Montes autem alii ex ſolâ terræ aggeſtione videntur formati: iique ſunt depreſſiores: alii ſunt arenoſi aut petroſi: alii rupei, hujuſque generis ſunt Montes excelſiores. Sunt etiam aliqui Montes ſalini quales videre licet in Ducatu Cardonenſi in Cataloniâ.

VII. Montes excelſiores.

Montes excelſiores ſunt Picus in Teneriffâ inſulâ, cujus verticem conſpici dicunt à diſtantiâ milliarium Germanicorum ſexaginta, aut longè plurium, ut aliqui aſſerunt; adeòque illius altitudo creditur eſſe ſexquimilliaris Germanici. Toto anno nive tegitur ille Mons, exceptis menſibus Julio & Auguſto, quo tempore licet ad ipſius verticem aſcendere itinere trium dierum in aſcenſu. Mons Æthna in Siciliâ creditur altus unum milliare. Hi duo Montes ferè continuò evomunt flammas. Quæ ab iſto fiunt eruptiones ex inſulâ Melite dicuntur perſpici. Picus ſancti Georgii in Azoribus inſulis fertur ejuſdem eſſe altitudinis cum Pico Teneriffæ. Altitudine celebriores alii Montes ſunt, Mons Hecla Iſlandiæ, Caucaſus, Pelion, Athos hìc creditur aſſurgere ſupra regionem unde imbres decidunt, quià ferunt caracteres in pulvere in ejus vertice delineatos poſt annum repertos fuiſſe integros, unde deducitur eum Montem ſupra regionem ventorum eſſe elevatum, Caſpius, Hæmus, Atlas &c. habent altitudinem inſignem.

Quandò moles illæ ſeu arenoſæ ſeu rupeæ in ingentem altitudinem elevatæ non magno circuitu circumſcribuntur Montes ſimpliciter appellantur; Si verò moles ejuſmodi ſint contiguæ longo ordine aut longiſſimè protendantur ſingulæ, vocantur Montium Juga, cujuſmodi ſunt montes Pyrenæi.

VIII. Juga montiũ.

Illa autem Juga, aut Montium ordines in varias Mundi plagas viâ rectâ, aut variis modis inflexâ porriguntur, & regiones variis modis interſecant & ſejungunt, adeòque videntur rigida illa corpora eſſe condita ad majorem Terræ ſtabilitatem, ut oſſa in animalibus ad carnes firmandas.

Inter celebriora montium Juga recenſentur Alpes, qui Italiam à Galliâ & Germaniâ ſeparant & emiſſo veluti brachio ad Fretum Siculum Italiam ſecant. In eo montium ordine eſt Veſuvius flammarum ejectione famoſus. Ex eo Jugo alia plura extenduntur in Gallias ad Pyrenæos montes, in Germaniâ &c.

Longiſſimo tractu protenduntur Juga Peruviæ ſpatio circiter octingentorum milliarium Germanicorum ab Æquatore versùs meridiem. Tanta eſt eorum Montium altitudo, ut ultra mediam aëris regionem aſſurgere credantur. Certè aliquandò, cùm Hiſpani ex Nicaragâ in Peruviam tranſirent, accidit ut non pauci cum equis gelu ſubitò obriguerint, & manſerint immoti in annum ſequentem, unde arguitur eos frigoris aſperitate extinctos fuiſſe, non defectu aëris ad reſpirationem idonei, ut aliqui exiſtimant.

Tauri montis Juga variis ordinibus protenſa variè dividunt Aſiam. His adde Juga Caucaſi; montium Chinenſium, & montis Atlantis, qui porrigitur à littore maris Atlantici ad confinia Ægypti, reliqua videantur apud Geographos.

In ejuſmodi Jugis nonnullis montes altiſſimi ita ſunt connexi, ut ab uno latere in aliud nullus pateat tranſitus, aut nequeat iter ſuſcipi ſine magno diſcrimine, ſeu quià viæ ſunt admodùm aſperæ & præruptæ, ſeu quià aſſiduis nivibus obteguntur. In quibuſdam per certa intervalla, veluti hiatus quidam patent, qui facilem præbent tranſitum, eos hiatus vocant portas. Hinc dictæ Portæ Caſpiæ in monte Caſpio: Portæ Sarmaticæ & Albaniæ in Caucaſo, &c.

Montes non pauci ignium eruptione ſunt famoſi & Vulcani vulgò appellantur, inter quos celeberrimus eſt mons Ætna in Siciliâ, qui continuò flammas evomit & interdum in ejus penetralibus tanta eſt incendii vehementia, tantuſque flammarum erumpentium impetus, ut ingens fragor audiatur, qualis eſſe ſolet, quandò multa ſimul tormenta bellica exploduntur. Tota Sicilia concutitur, cineres & lapides longiſſimè projiciuntur, adeo ut ultra Melitam & in mari Adriatico naves aliquandò non levem noxam paſſas fuiſſe feratur. Ab hinc 20. circiter annis tanta fuit incendii vehementia, ut aperto hiatu in latere montis, materiarum metallicarum, lapidearum, ſalinarumque igne liquatarum flumen effluxerit ad Catanam uſque. IX. Montes ignivomi.

Montis Hæclæ in Iſlandiâ non minora ſunt incendia, nec minores lapidum & cinerum ejectiones, & quià præterea horrendi ſtrepitus exaudiuntur interdum veluti ululatus & planctus, vulgus credit ibi eſſe Inferni ſpiraculum, per quod Damnatorum gemitus ad ſuperas auras deferuntur.

Ingens Vulcanorum multitudo reperitur in longo illo quod ſupra memoravimus Americæ meridionalis Jugo, & in aliis Americæ montibus. Flammas etiam evomit Picus Teneriffæ.

In Galliâ in agro Ruthenenſi quidam montes fumos aut flammas continuò emittunt, incendio leniter ſerpente, quod fortè temporis progreſſu creſcet accensâ latiùs materiâ ſulphureâ, ſi fortè cauſa acceſſerit quæ celeriorem efficiat incenſionem.

X. An ſemper extra aquas extiterit eadem amplitudo ſuperficiei terræ.

Quæret aliquis 1. an ſemper fuerit aut futura ſit eadem amplitudo ſuperficiei Terræ, quæ extra aquas eminet, & ejus, quæ tegitur aquis. Reſp. Superficiei Terræ extra aquas extantis amplitudinem augeri poſſe variis modis. Primo per aggeſtiones limi aut arenæ quales in oſtiis fluminum obſervantur.

XI. Quibus modis augetur illa Terræ ſuperficies.

Semper enim flumina & terræ & arenæ tenuïoris aliquid devehunt; at quandò exundant eorum plurimùm & grandiores etiam lapides ad mare deducunt, eaque in littoribus aut propè oſtia deponunt, maximè ſi ulteriori eorum delationi maris fluctus in contraria nitentes obſiſtant. Multiplici illo depoſitu formantur primùm pulvini aut tumuli arenoſi aut lutoſi, qui tandem vel continenti accreſcunt, vel evadunt in parvas inſulas. Sit obſervatur in Franciâ depoſitu limi & arenæ quæ Rhodanus devehit, terras excreviſſe & mare quod Aquarum Mortuarum mœnia olìm alluebat aut illis erat proximum, magno intervallo receſſiſſe. Sic ad fauces Nili magnæ factæ ſunt ejuſmodi aggeſtiones: Imò creditur totam Ægyptum quæ olim erat paludoſa & maximè depreſſa depoſitu limi, quem Nilus quandò exundat, in eâ regione ſolet deponere, ſenſim altiorem factam fuiſſe. Sic ad oſtia majorum fluminum eorum præcipuè, quæ plurimùm exundant fieri ferunt ejuſmodi depoſitus; ita ut aliquandò eorum oſtia reddantur navibus impervia magno detrimento urbium in ejuſmodi fluviorum littoribus poſitarum, quibus omne interdicitur per navigationem commercium. Hoc autem incommodum contingit ut plurimùm in fluminibus latioribus, quià aqua paucâ altitudine ac proindè pauco robore defluit, ut nequeat ſuo lapſu arenam abducere. Ea propter tanti mali remedium eſſe videtur, ſi extructis aggeribus alveus fiat anguſtior.

Secunda earum aggeſtionum cauſa eſſe poteſt ipſum mare, ſi præcipuè majore impetu ſuos fluctus evolvat ad littora, quàm eos reducat: Sic enim efficitur, ut arena quæ ad littus advehitur, in eo deponatur, & auctâ ſenſim altitudine littoris, mare ſenſim cogatur recedere. Sic genitas eſſe putant Holandiam, Zelandiam, Geldriam, ad quarum generationem proculdubio non parum contulit limus à Rheno & Moſâ advectus.

In medio mari non ſecùs ac in fluviis, qui geniti ſunt pulvini continuâ arenæ aut limi acceſſione poſſunt tandem in inſulas mutari; eadem limi acceſſione paludes implentur exſiccanturque. Poteſt etiam aqua à paludibus & ſtagnis per foſſas educi, & ſic terræ ſuperficies augeri. Verum quantulum eſt illud quod ita adjicitur. Nihil etiam vetat per magnum terræ motum ita fundum maris ſubverti, ut inde emergat inſula. His rationibus augeri poſſe terræ ſuperficiem, quæ extat extra aquas, eſt evidens. Poteſt autem minui ab his

XII. Quibus cauſis & modis minuitur.

cauſis. 1. Si à nimio limi aut arenæ depoſitu flumen ita ſuum oſtium obſtruat & alveum impleat, ut cogatur in terras vicinas exundare, & lacum aut paludem efficiat. 2. Si ſenſim è ſuis littoribus terram detrahat, eamque procùl in mare devehat. 3. Si mare aut ſtagnum ſuis fluctibus ſua littora terrea aut arenoſa demoliatur, & partes abreptas in profundiſſimos gurgites deducat. Hoc modo plurimùm auctum fuiſſe ferunt lacum Harlemenſem in Hollandiâ. 4. Si magno terræ motu regio aliqua in cavitates ſubterraneas decidat, & in illius locum ſuccedat aqua maris aut alicujus fluvii. Creditur etiam mare vehementi fluctuum impetu olim inter varias regiones penetraſſe eaſque ſeparaviſſe, hicque exiſtimant ducere ortum varia freta, Siculum, Herculeum &c. & ſinum Arabicum, mare Mediterraneum &c. de quibus non ſatis conſtat, nec

credibile eſt fluctuum Occeani impetu excavatũ fuiſſe maris Mediterranei alveum. Si à principio mare Mediterraneum fuiſſet lacus nec potuiſſet continere aquas quas à Nilo à Danubio & aliis fluminibus excipit, faciliùs potuiſſet inter Columnas Herculis in Occeanum exundare & rapido aquarum fluxu alveum ſeu Fretum excavare. Ex his patet quàm variis modis contingere poſſint eæ de quibus hîc agitur mutationes. Quantæ verò hactenùs factæ fuerint aut futuræ ſint aliquandò, nequit certâ ratione decerni, nec res eſt tanti momenti.

XIII. An Montes habuerint eãdem altitudinem &c.

Quæret 2. an Montes ſemper habuerint eam quam conſpicimus altitudinem, aut etiam an maria montium loca olim occupaverint, & Montes extiterint ubi jam ſunt aquæ maris & lacuum. Reſpondetur, 1. Terram in creatione Mundi conditam fuiſſe ſub eâ, ſub quâ nunc apparet formâ, ſi paucæ excipiantur mutationes, quæ reſpectu tantæ molis ſunt parvi momenti. Cùm enim Terra fuerit deſtinata ad habitationem hominum, neceſſe fuit, ut in globi illius ambitu hinc ingentes alvei excavarentur, qui maris aquas continerent, & inde variis in locis per varios Clivos & planitierum acclivitates aut per magis præruptas elevationes terra ad ingentem altitudinem aſſurgeret, ut pluviarum aquæ poſt ſufficientem terrarum irrigationem, facilè in maria defluerent, nec diuturniore morâ terras efficerent paludoſas & infœcundas, in quibus nec homines nec animantes terreſtres vivere poſſunt. Reſpondetur ſecundò manifeſtum videri magna illa montium Juga quæ ſupra memoravimus, aliaque non abſimilia, quæ in varias plagas diverſimodè protenduntur, & continentes in varia regna aut regiones dividunt, & quæ in quibuſdam inſulis ſaltem majoribus pari modo exurgunt. Reſpondetur, inquam, manifeſtum videri ea omnia montium Juga ſub eâ quam nunc habent, formâ fuiſſe condita, in primâ formatione Terræ. Id evincit Jugorum continuitas, aut ſaltem contiguitas partium in longiſſimis earum tractibus, in quibus, ſi quæ obſervantur, fiſſuræ ſunt admodùm exiguæ, & earum ſuperficies è directo poſitæ, aut ſunt ambæ æquabiles, aut habent protuberantias cavitatibus proportionatas viciſſim adverſas. Ingentes montium ſpecies vel in rupe integrâ ſunt excavatæ, vel pluribus ambiuntur rupibus quarum ſuperficies ſe tangunt aut parvis rimis eo, quo diximus modo, ſejunguntur. His ſi accuratè obſerventur evertitur ſententia eorum Philoſophorum, qui, ut notavimus in Libro præcedenti ad deffendendam Mundi æternitatem dicunt certis temporum intervallis externam Terræ faciem omninò mutari per vehementiſſimas concuſſiones, quibus hîc ubi erant maria globi terrei cruſtæ aut tabulæ ampliſſimæ everſæ in Montes excelſos elevantur, illic Montes altiſſimi dejectis in ambitu fulcimentis in Terræ cavitates ampliſſimas decidunt & foveas ingentes relinquunt, in quas ſtatìm defluentes vicinorum fluminum aquæ lacum efficiunt aut paludem aut ſtagnum. His, inquam, obſervationibus evertitur eorum Philoſophorum ſententia; quià impoſſibile eſt in ejuſmodi globi terreni ruinis illius partes eo, quo apparent, modo ordinari; ſicut ſi magnum aliquod paulatium terræ motu, aut accenſo ſub fundamentis pulvere pyrio ſubvertatur,

impoſſibile eſt illius rudera poſtquam fuere everſa & ſurſum elevata, ita dum cadunt ordinari, ut parietes relinquantur integri, aut ſuperficies, quibus partes divulſæ jungebantur è directo ita conſtitui, ut parvâ tantùm rimâ ſeparentur, ſed neceſſe eſt rudera confundi & juxta eorum molem ingentes hiatus relinquere. Idem deducitur ex cruſtis rupeis, quæ cum ingenti longitudine & latitudine parvam habent craſſitiem, & hîc aliæ aliis immediatè impoſitæ, illic interjectâ paucâ terrâ aut arenâ ſunt ſejunctæ: hîc horizontaliter extenſæ, illic ad horizontem inclinatæ, alibì horizonti ferè perpendiculares conſpiciuntur. Cruſtæ etiam terræ durioris ſed fragilis longiſſimo tractu protenſæ obſervantur iiſdem modis diſpoſitæ in variis clivis & in præruptis magnorum fluminum ripis, quas cruſtas adeo tenues cum tantâ longitudine & latitudine impoſſibile eſt validâ concuſſione agitari ſepararique & iterum conjungi aut eo modo ordinari, quin in varia fragmenta minus extenſa diſrumpantur. Quod dictum eſt de magnis Montium jugis longiſſimè protenſis accommodari poteſt ſingulis illis Montibus, qui ab aliis longè ſunt ſejuncti, cujuſmodi eſt Picus Teneriffæ, Athos aliique. Nec enim credibile eſt ex terræ ruinis validâ concuſſione agitatis ejuſmodi Montes emergere poſſe, eâ quam exhibent formâ, eoque partium ſitu ac connexu.

XIV. An tota Terræ ſuperficies poſſit aquis tegi.

Quæri poteſt 3. an contingere aliquandò poſſit, ut tota Terræ ſuperficies aquis contegatur. Reſp. Si globi Terreni cruſta exterior ad magnam profunditatem eſſet merè terrea aut tenuiſſimâ arenâ compacta, pluviarum caſu & effluxu partes Terræ exteriores. Senſim eſſe longo tempore abripiendas ad loca depreſſiora, & ex hac partium tranſlatione tandem terræ eſſe inducendam perfectam rotunditatem, adeoque aquas ſupra totam Terræ ſuperficiem emerſuras. Cùm autem partes Terræ excelſiores ſint rupeæ, nec poſſint ab aquis, ſuis ſedibus amoveri, impoſſibile eſt aquas ſupra memorata montium Juga aliquandò aſcendere. Nec totam Terræ ſuperficiem tegerent aquæ, ſi quocumque modo ea moles validâ concuſſione divelleretur ſubverteretur que, quiâ in eâ ſubverſione ingentia inter partes everſas ſpatia relinquerentur in quibus aquæ poſſent recipi, præterquam quod neceſſe eſſet in illâ ſubverſione majora quædam fragmenta ſuper reliqua eminere; adeoque aquæ nequirent eorum faſtigium ſuperare.

ARTICULUS II.

DE FOECUNDITATE ET STERILITATE Terræ.

IN hac inquiſitione, terræ nomine non intelligimus quæcumque corpora ſicca ex quorum collectione globus terrenus conflatur, ſed eam partem, quam Agricolæ appellant ſimpliciter Terram, quæ aquæ affuſione facilè humeſcit, diſſolviturque & à calore humorem extrudente iterum induratur, quæque plantarum veluti parens aut eas è ſuo ſinu ſponte profert, aut eorum ſemina fovet emergentibuſque inde plantis incrementi materiam ſuppeditat idoneam. Hic itaque quæritur unde Terra habet ſuam Fœcunditatem, aut in quo poſita eſt illa diſpoſitio, quâ ad plantarum generationem facta eſt idonea, quandò Deus in creatione Mundi dixit, *Germinet Terra herbam virentem & facientem ſemen, & lignum pomiferum faciens fructum juxta genus ſuum, cujus ſemen in ſemetipſò ſit ſuper terram.* XV. Terra in ſpecie dicitur ea quæ eſt Fœcunda.

Exiſtimare quiſpiam poſſet totam terræ Fœcunditatem debere acceptam referri aquæ: Terram eſſe tantum deſtinatam ad excipienda, & fovenda plantarum ſemina, ad plantas ipſas ſuſtentandas, & ad tranſmittendum cum moderatione congruâ ſuccum nutritium in radices, eamque ob cauſam illius partes ita inter ſe cohærere, ut inter illas pauca relinquantur interſtitia ſucco nutritio tranſmittendo idonea, & eſſe facilè ſeparabiles, ut levi impulſione locum cedant fibrillis, quas hinc inde radices protendunt. Poſſet quiſpiam ita exiſtimare, ſi negligentiùs ea, quæ ad plantarum ortum ſpectant conſideraret, & attenderet tantùm iis utilitatibus, quas aquæ in plantarum generatione conferunt, & in iis circumſtantiis, in quibus totum generationis opus aquæ eſſe videtur. Etenim experientiâ conſtat omnem interire terræ illius ubertatem, quæ nec pluviâ nec rivis nec deductis per artem aquis irrigatur, nec à diffuſis per aërem vaporibus humeſcit. XVI. An terræ Fœcunditas ab aquâ.

Huic ſententiæ ſuffragantur varia experimenta, quibus conſtat plantas naſci in locis, in quibus nulla eſt terra, dummodò non deſit omninò humor aqueus: ſaxa quippe duriſſima ſæpe muſcum proferunt, ea præcipuè, quæ ſunt aquis immerſa, ex quibus interdum longæ muſci fibræ protenduntur, Rupes etiam

non paucæ muſco veſtiuntur; muſci autem merum eſſe fulcimentum ſaxa & rupes & ab illis nullum nutrimentum ſuppeditari videtur evidens propter ſummam duritiem & validam connexionem partium eorum corporum, è quibus nihil videtur poſſe decerpi ad nutriendum muſcum & non abſimiles plantas. Præterea Lens paluſtris aquis innatat & quo venti impellunt huc illuc defertur: nullis enim radicibus terræ adnectitur, ac conſequenter totum ſuum nutrimentum accipit ab aquâ, terrâ nihil conferente. Vix etiam credibile eſt varias plantas & arbores, quæ adnaſcuntur parietibus extructis ex lapidibus aut ex lateribus & ex duriſſimo arenato, in quibus aliquandò ad magnitudinem non mediocrem augentur plantæ, quæ nequeunt per radices è materiâ duritiei ſaxeæ ſucci nutritii aliquid elicere, cùm potiſſimùm obſervare liceat eas plantas, quandò ab æſtu vehementiore marcuerunt, ſi vaporum acceſſu aër humeſcat, priſtinum vigorem & viriditatem recuperare, cujus mutationis cauſa videtur aqua ex aëre in foliorum poros illapſa, & deinde per totum plantæ corpus diſtributa, quâ cum turgent ſinguli ductus fiunt rigidiores & redit nativus illorum color.

His addi poteſt obſervatum aliquandò fuiſſe ſalicem in certâ terræ quantitate in vaſe plantatam ſolâ aquæ affuſione ad inſignem magnitudinem creviſſe ſine ſenſibili diminutione ponderis illius terræ.

Qui his rationibus tantùm attendunt facilè poſſunt adduci ut credant plantas totam ſui incrementi materiam accipere ab aquâ, eiſque terram eſſe tantùm inſtar fulcimenti aut baſis, quâ ſuſtentantur. Verùm ſi attentiùs omnia perpendant, advertent ſaxa, rupes & ſimilia corpora non ante progignere muſcum aut alias plantas, quàm eorum cruſta exterior fuerit diſſoluta, ſeu id fiat vi aëris circumfuſi, quod eſt agens potentiſſimum ad corpora omnis generis diſſolvenda, ſeu id effecerint particulæ aquæ quomodocumque fuerint affuſæ & in meatus cæcos illapſæ, ſeu virtute utriuſque id factum fuerit. Ab aquâ in poros illapsâ facilè corrumpitur duriſſimorum lapidum ſuperficies, ſi particulæ aquæ à frigore intenſiore rigeſcant à quo etiam integri lapides diſſolvuntur, ſi interiùs ſint humidi. Ita rem eſſe evincitur ex friabilitate & facili ſeparatione particularum exteriorum eorum corporum, quibus adnaſcitur muſcus &c. In ædificiorum vetuſtate corruptorum ruderibus non ante generantur plantæ, quàm arenatum aut lapides ipſi, aut utraque fuerint aliquantulum diſſoluta, quod fit perſpicuum ea corpora pertractanti, fricanti, aut radenti. Nihil tamen vetat in ſaxis duriſſimis nullumque paſſis rudimentum corruptionis, muſcum generari, ſi terræ particulæ eorum ſuperficiei fuerint adjectæ, vel ab aëre pulverem diſpergente, vel ab aquâ limum deponente.

XVII. Quid conferat Aqua ad nutritioné plantarum.

Quod attinet ad Aquam manifeſtum quidem eſt eam eſſe maximè idoneum & ſummè neceſſarium vehiculum ſucci nutritii, ut clariùs patebit ex dicendis de nutritione; eam tamen per ſe ſolam omnem nutrimenti materiam Plantis non largiri, manifeſtum facit multarum regionum ſterilitas, licet in illis non deficiant pluviæ tempeſtivæ. Quod attinet ad Lentem paluſtrem, ejus incrementum in Aquâ non probat terram nihil conferre ad illius nutritionem, cùm

certum ſit nullam eſſe Aquam adeò puram & ſinceram, in quâ terræ nihil ſit permiſtum, quod probatur experientiâ. Etenim ſi aqua limpidiſſima in vaſe vitreo reponatur cogaturque leni calore evaporare, terrei ſedimenti aliquid in fundo vaſis deponit, quod procul dubio copioſiùs deponeret aqua illa, quæ Lentem paluſtrem alit, cùm partium terrearum permiſtione ſit manifeſtò impura. Cùm itaque in Aquà ſint non paucæ particulæ terreſtres, tenuiſſimæ, mirum non eſt ſalicem per aquæ affuſionem aliquandò multùm creviſſe, ſine ſenſibili diminutione ponderis terræ in quâ erat radicata, quià ferè quod à terrâ decerpebatur ad nutritionem ſalicis, reſarciebatur depoſitu particularum, quas aqua devexerat. His addi poteſt ex demonſtratis in tractatione de Elementis, nihil vetare quominùs particulæ aquæ per varias mutationes tandem particularum terrearum formam adipiſcantur.

Manifeſtum itaque eſt aquam ſolam non eſſe cauſam generationis Plantarum, nec illis ſuppeditare totam materiam quâ nutriuntur, quamvis ad earum generationem & nutritionem ſit neceſſaria, tum ut partes terreſtres devehat, tum ut de ſuo aliquid ad nutritionem largiatur plus aut minus juxta variam Plantarum naturam. Unde deducitur terram, quamvis ad Plantarum generationem aquæ & aëris ope indigeat, intrinſecas tamen & ſibi proprias habere ſuæ Fœcunditatis cauſas, quæ quales ſint & unde ducant originem hìc videtur idoneus inquirendi locus.

Cauſæ Fœcunditatis non magno labore deducentur ex iis, quæ obſervantur in Analyſi terræ Fœcundæ & ex variâ illius culturâ, ſi attentè conſiderentur ea, quæ faciunt Agricolæ ut plantarum, fructuum, ſeminumque uberem proventum promoveant. Quod attinet ad primum certum eſt eam terram eſſe magis fœcundam, quæ uberiore ſale nitroſo aut alkalico abundat, dummodo ſalium copia non excedat. Salium enim carentia non magis reddit terras ſteriles, quàm excedens eorum copia, quâ terra effecta acrior ſemina injecta exurit, & plantarum jam genitarum ſuccum nutritium corrumpit. Ægypti magnam fœcunditatem efficere creditur ſal nitroſus, quem Nilus ſingulis annis cum limo in illius regionis agris deponit. Eo ſale abundat præcipuè Nilus, quià excipit aquas quæ defluunt è regionibus in quibus nitrum mâgnâ copiâ ſpontè ſuccreſcit. Experientiâ etiam conſtat agros fœcundari, ſi terra multo alkali aut nitro turgida in eos inſpergatur. Nimiâ ſalis copiâ terram effici ſterilem oſtendunt paludes ſalſuginoſæ, quæ ſi exſiccentur, non ante ſunt ad plantarum generationem idoneæ, quàm repetitis pluviis eluta ſit excedens ſalſugo & ſales volatiles acriores in aërem avolaverint. XVIII. Cauſa fœcunditatis terræ.

Regiones etiam mari finitimæ in quas ob vehementiam æſtus aquæ maris irrumpunt non ante fœcunditatem recuperant, quàm multa aqua dulcis, ſalis exceſſum abſterſerit.

Sollicitudo quâ Agricolæ terris permiſcent ea quæ ſalibus nitroſis aut alkalibus abundant & ea quæ inde ſequitur Ubertas confirmant hanc ſententiam. Etenim agris injiciunt animalium ſtercora, in quibus continetur plurimum ſalis alkalici & nitroſi. Hanc tamen in agrorum ſtercoratione adhibent

cautelam Agricolæ, ut non ante in terras fœcundandas ſtercora ſpargant, quàm diuturniore in aëre morâ partes eorum acriores exhalaverint, aut multiplici per fermentationem agitatione & mutuo attritu, aut variarum particularum conjunctione activitatis nimiæ contemperationem quandam acceperint. Recentia enim ſtercora eaque potiſſimùm, quæ ſunt acriora, ſi plantarum radicibus immediatè apponantur, eas interimunt, & terræ cui permiſcentur vim quamdam cauſticam communicant. Eædem cautiones adhibendæ ſunt in uſu Margæ, quæ eſt Terra quædam foſſilis multo ſale alkalico & nitroſo turgida; ea enim ante ſub dio per multum tempus aëri libero eſt exponenda, quàm in agros ſpargatur, ne ſi ſtatim atque effoſſa eſt adhibeatur ſal bus ſuis acrioribus Terram efficiat infœcundam.

XIX. Terra fœcundatur miſtione alklium & culturâ.

Terra autem imprægnatur ſalibus alkalicis & nitroſis multiplici culturâ. Primò quidem ſi frequenti & convenientibus temporibus factâ aratione invertatur, & variæ illius partes Solis radiis verberatæ incaleſcant & aëris contactu aut permiſtione effervefcentiam quamdam ſuſcipiant tenuïoreſque particulæ ſecretæ concuſſæque alkalium formas induant, qui advectos ex aëre ſpiritus acidos nitroſos arripiunt & ſic mutantur in nitrum. Multiplici Terræ inverſione nitrum multiplicari jampridem comprobarunt nitrarii. Secundò ſales alkalici & nitroſi generantur ſi terra in foſſarum fundo diù ſub aquis deliteſcat: Aqua enim in Terram penetrans illius particulas ſeparat abinvicem, & eas ſuſtentando, efficit, ut à Materiâ Ætherea & ab aliis quibuſcumque cauſis faciliùs agitentur attenuenturque, & ſalinam naturam ſenſim induant, cujus rei indicium manifeſtum eſt facilis proventus plantarum acriorum in illâ Terrâ, quæ etiam habet vim cauſticam, adeo ut plantas temperatiores & molliores exurat, niſi antequam reliquæ terræ permiſceatur, diù ſervetur in libero aëre ad expirationem particularum acriorum. Eamdem ob cauſam in locis ſubterraneis ſal nitroſus gignitur, in ſpecubus & cellis, & parietibus nivis inſtar aut cruſtæ albicantis adhæreſcit. Diffuſus ſcilicet per craſſum & frigidum aërem humor in lapidum aut laterum aut arenati poros ſeſe inſinuat, exiliſſimaſque particulas exagitat, atterit, novas ſubinde formas inducit, donec in particulas alkalicas evaſerint, quæ ſtatim nitroſo ſpiritui quem idem aër devehit ſociantur. Quanta ſit vis ſalium alkalicorum ad augendam Terræ fœcunditatem, oſtendit fructuum ubertas, poſtquam agri plantarum exuſtarum cineribus fuere impinguati, unde orta eſt conſuetudo incendendi Myricas aliaſque plantas, ut advertit Virg. Lib. I. *Georgicon*, ubi hæc habet.

Nec ſaturare fimo pudeat ſola: neve
Effætos cinerem immundum jactare per agros.

Et paulo poſt,

Sæpe etiam ſteriles incendere profuit agros
Atque levem ſtipulam crepitantibus urere flammis:
Sive inde occultas vires & pabula terræ
Pinguia concipiunt.

Qui

Qui ad promovendum ſegetum proventum majorem curam habent, ii non ſolùm Terram culturâ ſtercoratione, aut aliter agros præparant, ſed etiam ipſa ſemina antequam ea Terræ mandent variis modis medicantur. Alii enim ea in aquam immergunt in quâ per dies aliquot fimus equinus fuerit ſubactus. Alii ea madefaciunt aquâ marinâ, aut ſale marino ſaturatâ, & deinde pulvere calcis extinctæ conſpergunt. Hæc medicamina non fuere priſcis incognita; etenim hæc leguntur apud Virg. 1. *Georg.*

Semina vidi equidem multos medicare ſerentes
Et nitro priùs, & nigrâ perfundere amureâ
Grandior ut fœtus ſiliquis fallacibus eſſet.

Hæc perpendenti mihi viſum fuit Terram, quæ eſt multùm fœcunda non ſolùm à principio habere multas particulas alkalicas per totam molem diſperſas, ſed etiam eam ferè totam eſſe ex particulis alkalicis conflatam, quæ quidem non ſunt omnes alkalicæ actu, ſed potentiâ, aliæ quidem proximâ, aliæ remotâ, aliæ adhuc remotiore, quæ ſucceſſivè & ſenſim deducuntur in actum glebarum multiplici ſubverſione irrigatione, & calefactione à radiis Solaribus. His enim omnibus efficitur ut particulæ terreæ ſeparentur abinvicem, ſe mutuò deterant & inducant formam alkalium, quâ ex aëre alliciunt ſpiritus acidos nitroſos alioſque & potiſſimùm diffuſam in eo humiditatem. Ad confirmationem hujus ſententiæ non infirmum ducitur argumentum, ex facili humectatione Terræ fœcundioris, quià ſales alkalici facilè excipiunt aëris humiditatem & eliquantur. Terra, quæ eſt ita diſpoſita non modò non eget ſtercoratione, ſed etiam ut dometur illius fœcunditas nimia, quæ luxuriem damnoſam inducit ſegetibus frequentiſſimâ ſatione minuenda eſt nimia ſalium alkalicorum copia. Particulæ illæ Terræ, quæ potentiâ tantùm ſunt alkalia fortè non ineptè vocari poſſunt alkalia embrionata, ut particulæ, quæ ſunt in proximâ diſpoſitione ut mutentur in metalla, vocantur à Chymicis metalla embrionata, veluti dicerentur nondum perfectè formata.

X X. *Quibus auxiliis Terræ ferè ſteriles evadãt admodùm feraces.*

Terra illa compacta, quæ ferè myricas tantùm ſpontè profert ægrè aquam ebibit, & ad ſegetes eſt inepta niſi multâ ſubactione & ſtercoratione ad fœcunditatem præparetur. Terræ autem illius durities denſitaſque æquæ particulis impervia cauſam habent inopiam ſalis alkalici, qui cùm aquâ facilè ſociatur, ab eâ in motum concitatur & terram diſſolvit. Non eſt tamen omninò deſtituta ſalibus alkalicis Terra illa, ſed eos habet in potentiâ remotâ, ſeu illius particulæ ſunt informes admodùm ſalium alkalium embriones, qui temporis progreſſu, ſed longiore perfectam alkalium formam accipiunt. Hinc efficitur ut poſt longam ceſſationem agri fœcundiores ſint. Alternis ſcilicet viſciſſitudinibus refrigerationis & calefactionis, humectationis & exſiccationis per varias anni tempeſtates neceſſe eſt Terræ particulas diverſimodè agitari atterique & novas formas induere ac mutari in ſales alkalicos, unde Virg. 1. *Georg.* præcipit,

Alternis idem tonſas ceſſare novales
Et ſegnem patiere ſitu dureſcere campum.

Præterea ſi in foſſis in ejuſmodi Terrâ excavatis diu hæreat aqua, in iis generatur limus pinguis & ſalibus alkalicis turgidus, è quo poſtquam aqua eſt exhauſta ingens naſcitur herbarum multitudo; idemque limus fœcundiores efficit agrorum margines, in quos projicitur, quandò foſſæ profundiùs excavantur.

Ex dictis facilè erit cuivis deducere, quarè quædam Terræ ſint ſteriles, quià ſcilicet vel deſtituuntur ſalibus alkalicis, vel eos habent adeò partibus craſſioribus aut viſcidis innexos, ut omnis ſint activitatis expertes, ut in ſaxis, vel quià habent ſales alkalicos acriores, qui plantarum ſemina facilè corrumpunt & plantas jam genitas exurunt.

XXI. Ad Terræ fœcunditaté neceſſariæ ſunt quædam aëris diſpoſitiones.

Ad Terræ fœcunditatem præter intrinſecas illius dotes magna deducuntur adjumenta ex aëre & aquâ, quâ agri irrigantur. Quapropter agricolæ ſollicitè obſervant certa arandi & ſerendi tempora, rivoſque deducunt & ſtagnantes aquas abducunt. Multa autem in hiſce diverſitas obſervatur juxta variam locorum indolem, quæ partìm originem ducit ex diverſitate alkalium, quibus efficitur, ut hæc regio iſtis, illa aliis plantis nutriendis ſit magis idonea, ad quod etiam non parum confert regionum ſitus propè Æquatorem aut procul ab illo; & earumdem declivitas ad hanc aut illam mundi plagam. De his multa differit Virg. 1. *Georg.*

Ac prius ignotum ferro quàm ſcindimus æquor
Ventos, & varium cœli prædiſcere m rem
Cura ſit; ac patrios cultus habituſque locorum,
Et quid quæque ferat regio, & quid quæque recuſet.
Hic ſegetes, illic veniunt feliciùs uvæ,
Arborei fœtus alibì, atque injuſſa vireſcunt
Gramina. Nonne vides, croceos ut Tmolus odores,
India mittit ebur, molles ſua thura Sabæi.

Qui ab interiore ſinu Terræ expirant halitus multas poſſunt inducere mutationes in fœcunditate agrorum, quam aliquandò perimunt, ſi acres admodum ſint aut aliquid metallicum habeant adjunctum.

XXII. Quare Terra fœcunda eſt ſubnigra.

Quæret aliquis quarè Terra feracior eſt nigrior. Reſp. Terram illam eſſe nigriorem quià magis quam infœcunda humorem ex aëre allicit, & quam hauſit aquam diutiùs retinet, cujus diverſitatis cauſa eſt major alkali copia in Terris feracibus quàm in ſterilibus, ut patet ex dictis. Corpora autem humore multo turgida apparent nigriora reliquis, quià eorum pori ab aqueis particulis dilatati multos lucis radios abſorbent, & ſic nigredinis quamdam ſpeciem inducunt. Hanc eſſe in Terrâ fœcundiore nigredinis cauſam com-

monſtrat illius exſiccatio quâ nigredo minuitur. Etenim quandò aqua vi caloris extruditur è Terræ poris terræ particulæ fiunt magis contiguæ, adeòque pauciores radii lucis in earum interſtitia admittuntur, & plures conſequenter reflectuntur, & color redditur ſplendidior, & albedini magis affinis. Eam ob cauſam poſt irrigationem plantarum folia colorem obſcuriorem inducunt: humoris enim acceſſu rareſcunt quodammodò & fiunt tumidiora & intra poros ab humore dilatatos plures lucis radios admittunt.

Quæret 2. ſi ſalium magna copia ſit noxia plantis, quì fit ut herba Kali creſcat in ſolo maxime ſalſo. Reſp. Quandò diximus ad Terræ fœcunditatem mediocrem eſſe debere ſalis copiam, nos intellexiſſe mediocritatem illam reſpectivè ad plantas, quarum proventus maximè optatur: aliis autem plantis pauca ſalium alkalium aut nitroſorum copia ſufficit, aliis multa illorum quantitas eſt neceſſaria. Hinc mirum non eſt plantam Kali, quæ ferè ex ſale ſolo conflatur, creſcere tantùm in ſolo maximè ſalſo.

Quæret 3. quarè Terra ferax dicitur pinguis, ſterilis verò macra. Reſp. fortè partes oleoſas non paucas in illâ contineri: iis enim facilè commiſcetur, veroſimiliùs tamen videtur Terram fœcundam appellari pinguem, quià facilè humeſcit & non ita promptè exſiccatur, quæ poſtrema diſpoſitio eſt communis omnibus corporibus pinguibus. Id autem habet illa Terra à ſalibus alkalicis, quos norunt omnes exugere vapores per aërem diffuſos, tantâ aliquandò copiâ ut diffluant. Terræ fœcundæ tenacitas non eſt certum pinguedinis argumentum: multa enim ſunt glutinoſa & tenacia, quæ ſunt omnis pinguedinis expertia, ut gluten vulgò dictum, pituita &c.

Quamvis Terræ particulæ ſint alkalicæ magnam partem vel actû vel potentiâ, nihil tamen vetat ex Materiæ Æthereæ particulis confluentibus in poros Terræ generari continuò particulas alkalicas diverſarum ſpecierum juxta variam conſtitutionem pororum Terræ, & hìc plures illìc pauciores.

DISPUTATIO III.

DE

PARTIBUS TERRÆ

INTERIORIBUS GENERATIM.

I.
In Terrâ conſideratur duplex regio.

VARIA corpora quæ Terræ ambitu comprehenduntur generaliore partitione dividuntur ratione ſitus in ea, quæ ſuperficiei ſunt proxima & ab eâ ad pauca milliaria protenduntur; & in ea quæ reliquum ſpatium ad centrum uſque occupant. Unde intelligitur in globi terreni mole duas potiſſimùm regiones conſiderari ſuperiorem & inferiorem & ab hâc reliquam longè ſuperari profunditate & magnitudine. Nequeunt autem earum regionum limites ſtatui niſi ex levibus admodùm conjecturis.

ARTICULUS I.

DE INFIMA ET INTIMA TERRÆ REGIONE.

Cùm infima Terræ regio ſit hominibus inacceſſa nequit ſenſibus explorari, quæ ſit corporum quæ in illâ continentur natura, de quâ etiam regione nihil ſtatui poſſe videtur, quià nec effectus novimus, nec cauſas, quæ cum illis corporibus neceſſariam habeant connexionem, adeoque inutilis foret omnis circa illa corpora inquiſitio. Inutilis ſanè eſſet hæc tractatio ſi ad inquirendum inſtitueretur, non ad expendendas eorum qui de hâc materiâ ſcripſerunt ſententias, quarum cenſura non videtur prætermittenda. II. Regio Terræ infima ignoratur.

Aliqui itaque exiſtimant infimam Terræ regionem eſſe ſolidam & ſummæ duritiei: Decet enim, inquiunt, eam Terræ partem quæ reliquam ſuſtentat, eſtque illius veluti baſis & fundamentum, eſſe maximè firmam & ſtabilem. Præterea interiorem Terræ partem reliquâ eſſe longè magis ſolidam deduci contendunt ex eo quod ſit tuta à potentiſſimis agentibus, à quibus dependent maximæ, quæ circa hæc inferiora contingunt mutationes, corporum ſcilicet rarefactiones, diſſolutiones &c. Aëris enim contactu & caloris & frigoris alternatis actionibus potiſſimùm corpora corrumpi experientiâ quotidianâ comprobatur. In ſpecie autem alii, putant corpus illud duriſſimum, quod totam interiorem Terræ regionem occupat, eſſe magneticum, ſeu ingentem magnetem, ad quam ſententiam adducuntur, quià Terra eſt prædita virtute magneticâ. Alii verò volunt corpus illud eſſe metallicum, quia in Terræ interioribus partibus ſupponunt calorem intenſiſſimum, vi cujus metalla debuerunt à principio eliquari & circa Terræ centrum confluere. Potuit autem initio fieri illa eliquatio ab igne vehementiſſimo in Terræ penetralibus concluſo, qui metallis eliquatis & deorſum fluentibus locum relinquit & per Terræ poros expiravit. Potuit etiam illa eliquatio fieri permiſtione variorum ſalium & ſulphurum, quæ ſi concurrant non modò calorem intenſiſſimum proferunt, ſed etiam incendiorum cauſæ vehementiſſimæ exiſtunt. His poſterioribus non ægrè aſſentiuntur illi, qui ignem quemdam exiſtimant in medio Terræ concludi, quem ideo Centralem vocant, aut Archæum præcipuum eorum, quæ in Terræ penetralibus geruntur, autorem. Nec ab eâ ſententiâ III. Variæ circa illā ſententiæ.

abhorrent Carteſiani, ſi qui eorum exiſtimant Terram fuiſſe reverà genitam eo modo, quo Carteſius generari potuiſſe docet. Supponit ſcilicet ille Philoſophus ſtellam quandam obductâ in toto ambitu cruſtâ denſiſſimâ mutatam fuiſſe in planetam, qui deinde circa ſtellam viciniorem vorticis illius impetu fuit circumductus; Carteſius, enim numerat Terram inter Planetas, ut ſuperiùs fuit notatum.

IV. Quæ nullum habent ſtabile fundamentū.

Hæc omnia aliaque quæ in hâc materiâ ſupponuntur, licet pleraque ſint ingenioſè admodum excogitata, nullum tamen habent firmum & ſtabile fundamentum præter ſolam non repugnantiam, quâ duce ſi effreni licentiâ quo libuerit mens excurrat, quàm inanibus meditationibus ſe excrutiabit non exiguo temporis diſpendio: quamvis eorum quæ aſſerentur in hâc materiâ nihil repugnet ex iis tamen quæ de Terrâ diximus deduci facilè poteſt eorum nonnulla eſſe falſa, & reliqua incerta, adeoque abſurdum eſſe in iis diutiùs occupari, quorum certi ſumus nullam haberi poſſe demonſtrationem. Nec dicat quiſpiam ex interno Terræ calore deduci, in ejus medio contineri ignem elementarem, cujus calor eſt principium variarum mutationum, quæ in Terræ penetralibus fieri ſolent; futile enim videbitur illud argumentum iis, qui norunt aſſignari poſſe varias alias cauſas illius caloris, & mutationum, quæ illi tribuuntur, variorum ſcilicet ſuccorum concurſus & effervescentias de quibus dicetur inferiùs.

ARTICULUS II.

DE SUPERIORE REGIONE TERRÆ.

V. Superior Terræ regio.

QUanta ſit ſtatuenda hujus regionis profunditas ignoratur, quia ſciri nequit quæ ſit in illâ ſpecialis diverſitas corporum aut differentia ab illis quæ regionem infimam occupant, à quâ deducenda eſſet regionum diverſitas. Ea enim tantùm corpora ſunt nobis cognita, quæ in ipsâ Terræ ſuperficie aut non procul ab illâ reperiuntur, quæ obſervantur ab iis hominibus, qui Terram altiùs effodiunt ad puteos efficiendos, aut ad metalla è profundioribus Terræ locis eruenda. Hi quidem multa detegere poſſunt circa varia corporum genera, quæ in iſtâ Terræ regione continentur, non tamen omnia. 1. quia ejuſmodi foſſores nunquam ad profunditatem ſemimilliaris deſcenderunt, cùm tamen longè major cenſenda ſit hujus regionis pro-

funditas. 2. quià illi homines ſuo præcipuo ſcopo, hoc eſt metallorum inventioni & extractioni unicè intenti, eorum venas tantùm ſollicitè conſiderant, reliqua negligunt deſpiciuntque. 3. quià ejuſmodi effoſſiones fiunt in paucis locis, adeoque ex iis non poteſt deduci, qualia corpora in reliquis repeiantur, cùm conſtet experientiâ in variis locis in eâdem altitudine diverſi generis corpora reperiri. Et ſanè ſi in paribus à centro Terræ diſtantiis reperirentur ſimilium corporum cruſtæ veluti obductæ & aliæ aliis incumbentes, effoſſio in uno aut altero Terræ loco facta ſufficeret, ad detegendum quæ corpora ad certam profunditatem ſub Terrâ condantur & in quo eſſent adinvicem ſitu poſita.

VI. Qui potiſſimũ poſſunt detegere corpora in Terræ regione ſuperiore.

Quamvis per effoſſiones nequeat tota ſuperior Terræ regio dignoſci, ab illis tamen qui fodinis dant operam, aliquid addiſcitur, ſed fortè plura & certiùs notantur ab iis, qui puteos profundiores effodiunt, cujuſmodi eſt ille quem Amſtelodami effoſſum fuiſſe refert P. Merſennus; ut accepit à D. Hugenio.

VII. Obſervata in effoſſione putei Amſtelodami.

Circa hunc puteum hæc ſunt notanda. Primò eum perfoſſum fuiſſe ad pedes 232. Secundò in effoſſione occurriſſe varias Terræ ſpecies, hoc quo recenſentur ordine 1. reperti ſunt Terræ hortenſis 7. pedes. 2. Terræ nigræ ad ignem nutriendum idoneæ, quam vocant vulgò *Tourbe* pedes 9. 3. Argillæ mollis 9. pedes. 4. Arenæ octo pedes, 5. Terræ 4. pedes, 6. Argillæ pedes decem, 7. Terræ quatuor pedes, 8. Arenæ ſuper quâ ſolent domus Amſtelodamenſes fiſtucari pedes 10. 9. Argillæ pedes 2. 10. Sabulonis albi 4. pedes, 11. Terræ ſiccæ pedes 5. 12. Terræ turbidæ pes 1. 13. Arenæ pedes 14. 14. Argillæ arenaceæ pedes 3. 15. Arenæ cum argillâ miſtæ pedes 4. poſt hæc ſucceſſit fundus argillæ craſſitiei pedum 12. deinde ſabulonis pedes 31. ubi foſſio deſiit.

VIII. Obſervata in ripis præruptis fluminũ; & in mõtibus.

In præruptis magnorum fluminum ripis & in collibus non rupeis excelſioribus, qui poſtquam ſubductis à flumine allabente fundamentis ingentem ruinam paſſi ſunt, variarum cruſtarum plano veluti perpendiculari factam ſectionem exhibent; In illis, inquam, locis videre licet alia aliis ſuperpoſita & longè latèque expanſa & diverſæ craſſitiei ſtrata varia Terræ hortenſis, Terræ ſterilis, arenæ, argillæ, ſilicum, tophorum &c. Hæc quidem obſervantur procul à montibus rupeis. In magnis verò de quibus ſuperiùs diximus jugis, viſuntur interdum molis ingentis rupes & quarum præter ſuperiorem ſuperficiem termini non apparent, interdum obſervantur magnæ tabulæ rupeæ aliæ aliis appoſitæ, hìc ad horizontem ferè parallelæ, illìc diverſimodè inclinatæ. In illis montium jugis aut circa illa reperiuntur hujuſmodi rupeæ tabulæ ſeparatæ Terrâ hortenſi interjectâ, in quam ſuas radices agunt, & uberem inde ſuccum nutritium extrahunt herbæ & arbores. Variis in regionibus obſervavi rupeas tabulas tres aut quatuor digitos craſſas horizonti perpendiculares disjunctas digiti unius ferè intervallo, quod occupabat Terra hortenſis feraciſſima herbæ ac pecudes nutriendas optimæ, adeòut pauca prata purâ Terrâ hortenſi ad paſcua ſint commodiora, quàm ſolum illud maximam partem ru-

peum. Ex cruſtarum illarum aut tabularum poſitu inferri certò videtur, varias Terræ partes non fuiſſe ita ordinatas fortuitò materiæ motu, aut poſt validas Terræ concuſſiones, & ſubverſiones contra eos, qui exiſtimant Terram & ſidera per validos motus & partium veluti luxationes mutari & novam ſpeciem induere.

IX. *In quorũ corporum conſideratione ſiſtere debeat Phyſicus.* Cùm itaque non liceat totam ſuperiorem Terræ regionem luſtrare, nec certò detegi poſſint omnia, quæ in illa conduntur, corpora, vanis omnibus conjecturis rejectis, ea tantùm examini Phyſico ſunt ſubjicienda, de quorum exiſtentiâ per varias obſervationes ſumus edocti; eorum hîc cenſum habebimus, & in ſequentibus Diſputationibus naturam expendemus & inquiremus originem & cauſas.

X. *Enumerantur corpora Terrea.* In hâc Terræ regione quæ multiplicis generis corpora complectitur communiſſimum & notiſſimum eſt illud quod Terram hortenſem appellant; quià in hortis præcipuè propter colentium majorem curam Terræ feracitas viget, quam homines amant maximè, ut pote omnium maximè neceſſariam ad vitæ ſuſtentationem. Alia varia Terræ genera ſunt, quæ ſuos quoque habent uſus, ſuaque afferunt commoda. Ejuſmodi ſunt Creta ſic dicta ab inſulâ Cretâ, in qua plurimùm abundat, cujus variæ ſunt ſpecies, Argilla, Terræ ſigillatæ dictæ, quià ſigillo obſignantur, Marga, &c.

Corporum ſalinorum variæ obſervantur ſpecies, ſal gemmæ qui idem eſt ſubſtantiâ cum ſale marino, quem tamen acrimoniâ ſuperat, Nitrum, Natron, Alumen & varia genera Vitriolorum. Corpora petroſa aut lapidea ſunt multiplicis generis, diſcrepantque inter ſe duritie, colore, formâ externâ internâque, perſpicuitate, opacitate aliiſque variis dotibus. Metallorum etiam eſt multiplex genus. Sunt præterea Mineralia nonnulla quæ inter lapides & metalla mediam naturam videntur obtinere, cujuſmodi ſunt Marcaſitæ ſeu lapides dicti Pyrites. Reperiuntur in Terræ viſceribus alia corpora jam concreta ut Sulphur vivum, quod nec ad lapides referri poteſt, cum facile liqueſcat, nec ad metalla cùm non ſit extenſibile; ſed potiùs inflammabile. Sunt quidam ſucci, qui extra Terram concreſcunt, ut Succinum & Bitumen &c.

In Terræ meatibus præter aquam fluunt continuò varii ſucci aut per ſe ſoli aut aquâ diluti, qui vires habent inſignes & quorum concurſu in Terræ penetralibus mutatio multiplex excitatur.

ARTICULUS

ARTICULUS III.

DE TEMPERIE REGIONVM SVBTERRANEARVM.

VUlgò creditum fuit in locis ſubterraneis temperiem mutari factâ qualitatum tranſmutatione juxta varias aëris viciſſitudines. Putabant ſcilicet æſtuante aëre per Antiperiſtaſim frigus ad Terræ interiora depelli, ibique eò magis intendi, quò vehementior erat calor exteriùs, & vice verſâ ſæviente hyemis frigore ad Terræ penetralia calorem revocari. Ita opinabantur olìm. Nunc verò exiſtimant eam, quæ Terræ interiori tribuitur, temperiei mutationem eſſe hallucinationem inductam ab organis ſenſuum male diſpoſitis, quæ ſi caleant quod temperatum eſt, apparet frigidum, & calidum ſi frigeant; adhibito enim Thermometro teſte incorruptibili compertum eſt eamdem in multis locis ſubterraneis eſſe caliditatis & frigiditatis temperiem tum hyeme tum æſtate. XI. Temperies regionum Subterranearum.

Hoc quidem experimento probari videtur in locis ſubterraneis, ſi non ſemper ſaltem diutiſſimo tempore eamdem temperiem ſervari, at inde deduci nullatenus poteſt in omnibus ſub Terrâ locis, aut in iis, quæ in eâdem ſunt profunditate, eumdem ſemper eſſe caliditatis & frigiditatis gradum; cum hìc caliditatis, illìc frigiditatis variæ cauſæ manifeſtò contineantur. Nec ſanè inficiari quiſpiam poteſt quìn ibi majores ſint caloris cauſæ, unde aquæ ferventes erumpunt, quàm in illis locis unde fluunt aquæ ferè gelidæ.

Quærendum itaque hìc eſt & cur in interioribus ſuperioris regionis Terræ partibus hìc calor vigeat intenſus, illìc frigus ſentiatur; & an perpetuæ ſint eorum locorum illæ temperies.

Quod attinet ad primum. Ex iis, quæ hactenus dicta ſunt non erit difficile deducere varias cauſas caliditatis locorum interiorum in ſuperiore Terræ regione. Cum ipſa Terræ ſubſtantia ſit meatibus cæcis innumeris pervia, & inter varias variorum corporum, quæ notavimus cruſtas manifeſta reperiantur intervalla. Cùm præterea cruſtarum arenacearum, & ſaxearum partes relinquant ſpatia ſenſibilia omni ſubſtantiâ ſolidâ vacua, certum eſt in eâ regione eſſe vias, quibus ſucci varii in omnes partes excurrere facilè poſſunt: Quià verò conſtat in Terræ interioribus contineri ſuccos acidos, alkaliaque tum fixa tum volatilia, neceſſe eſt ea interdum ſibi occurrere, & in mutuo con- XII. Cauſa caloris in locis Subterraneis.

fluxu effervescentiâ quâdam agitari & incaleſcere & corpora circumſtantia calefacere. Sunt etiam quædam Terræ, quæ aquæ affuſione incaleſcunt, ut ſolet calx incaleſcere, quandò aquæ immergitur. Præterea ſulphuris ingens copia ſub Terrâ reperitur, quæ variis in locis continuis flagrat incendiis tum interiùs, tùm in ipsâ Terræ ſuperficie, ut jam eſt notatum. Hæc certè ſunt potentiſſimæ cauſæ caloris, quandoquidem ab iis non raro metalla liquantur & lapides diſſolvuntur, ut dicetur inferiùs.

XIII. Cauſa frigiditatis.

Ut veniamus ad frigus, illius cauſæ non admodùm abſtruſæ multis in locis reperiuntur, variæ enim Terræ partes ſalis nitroſi plurimùm continent, ex quo expirant halitus inſigni virtute refrigerandi præditi, adeoque neceſſe eſt in illis Terræ ſpecubus, in quibus naſcitur nitrum, frigus acre ſentiri & membris torporem induci.

XIV. An fiat aliqua mutatio caliditatis & frigiditatis.

Sunt itaque in his Terræ interioris partibus calefactionis, in illis refrigerationis cauſæ manifeſtæ, adeòque aliæ calidiores, frigidiores aliæ deprehenduntur. Non eſt tamen neceſſe perpetuam eſſe caliditatem in locis calidis, aut frigiditatem in frigidis, aut eamdem caliditatis aut frigiditatis intenſionem, poſſunt enim eorum effectuum cauſæ ceſſare omninò, aut earum virtutes creſcere ac decreſcere. Imò calefactionis & refrigerationis in Terræ regione ſuperiore cauſas mutari interdum ex ipsâ earum naturâ deducitur, quià vix concipi poteſt perpetuum eſſe aut ſemper æquabilem eorum corporum concurſum, quorum luctâ & effervescentiâ calor excitatur. Etenim cum Terræ partes eo fervore agitantur, neceſſe eſt eas ſitum mutare & earum tranſlatione hîc ſuccorum variorum fluxui vias obſtrui, illìc aperiri, ac conſequenter illos ſuccos aliò transferri. Poteſt ſuccorum à quibus fervor inducitur generatio omninò ceſſare, vel quià materia è quâ generabantur eſt omninò exhauſta, vel quià deeſt cauſa efficiens, vel quià utraque ab agentibus contrariis corrupta ſunt. Vulcanorum incendia nunc fiunt vehementiora & maximas flammarum impetu efficiunt ſubverſiones &c. Nunc ſunt mitiora, nunc omninò ceſſant.

XV. Ea mutatio probatur experientiâ.

Non eſſe eamdem temperiem in eadem profunditate in locis variis ſuperioris regionis Terræ compertum eſt experientiâ. Siquidem obſervatur in fodinis nonnullis & propè & procul ab earum orificio aërem eſſe calidiorem aëre externo in maximo æſtatis fervore; quo tempore in cellis ſub Terrâ excavatis & in puteis aër tactus judicio eſt intensè frigidus. Specus varii quales ſunt Granſaci in montibus Rhutenenſibus ab halitibus ſulphureis ſunt impensè calidi & ſudores movent potentiſſimè, ſi quis in illis hæreat per aliquod tempus. Non abſimiles ſpecus reperiuntur in aliis montibus, v. g. in Apennino in Regno Neapolitano. Temperiei in locis ſubterraneis mutationem interdum contingere demonſtrant inæqualitates caliditatis, quæ obſervantur in fontibus calidis. Nec noſtram ſententiam evertunt, quæ contra eam afferuntur, experimenta, quibus conſtat in puteis aut in foſſis profundioribus Thermometri liquorem in eâdem altitudine aliquot annos conſtitiſſe. Ea inquam non valent evertere noſtram ſententiam, quià facta ſunt in locis terreis aut rupeis aut

arenoſis aut miſtis, in quibus nulla ſunt valida agentia, quæ poſſint magnam aliquam mutationem efficere, nec facile ab externis agentibus alterantur illa loca, à ſolis calore v.g. cujus actio ad paucos tantùm pedes intra Terram pertingit. At in iis locis, ubi varia mineralia reperiuntur & ſucci varii acidi defluunt nequit expectari ea in temperamento conſtantia. In montibus ignivomis nunc majora nunc minora excitantur incendia, quæ aliquandò omninò extinguuntur. Conſtat etiam ab hinc paucis ſæculis cœpiſſe in quibuſdam montibus flammarum eruptiones, quæ deſinent tandem vel quandò conſumpta erit materia ſulphurea, quâ foventur, vel quandò exeſis latiùs igne fulcimentis tota quæ ſuperincumbit Terræ aut rupium moles corruet, flammarumque viam obſtruet, & ignem ſuffocabit. Unde Ovidius 15. *Metam.* ita vaticinatur.

Nec quæ ſulphureis ardet fornacibus Ætna
Ignea ſemper erit, neque enim fuit ignea ſemper.

Experimento facili notum eſt, ſi limaturæ ferri & ſulphuris partes æquales benè permiſceantur, & pauca aqua irrigentur ut compingantur in molem mediocriter duram calorem non mediocrem excitari, & flammam etiam inde erumpere ſi ejuſmodi materiarum multum ita fuerit permiſtum & aquâ irrigatum. Quid vetat in Terræ penetralibus, in variis locis ferri mineræ permiſtum eſſe ſulphur, ac ibi aquæ moderato affluxu fervorem excitari, ſulphuris acido in ferri particulas agente? Hoc non modo non implicat, ſed etiam ita eſſe ſatis manifeſtis indiciis comprobant aquæ minerales ſulphureæ & chalibeatæ & ſimul calidæ.

Si aquæ libris 4. v.g. una ſalis ammoniaci pulverati libra permiſceatur aqua refrigeratur impensè, experimento à D. Boyle pluries facto. Simile quippiam poſſe in penetralibus Terræ contingere ſi aquæ rivuli Terram interfluentes ad ea loca deducantur in quibus ſal ammoniacum aut materia illi analoga continetur. Unde his & ſimilibus experimentis conſtat in interioribus Terræ partibus, temperiem poſſe variis modis mutari.

DISPUTATIO IV.

DE

TERRIS VARIIS,

De Corporibus Salinis & de Succis Concretis aut Concreſcibilibus.

ARTICULUS I.

DE TERRIS VARIIS.

DE Terrâ quatenùs conſideratur ut corpus elementare, diſſeruimus in *Lib.1. hujus partis Phyſicæ particularis*, & in *Diſp.2 hujus Sect.* de eâ globi terreni parte, quæ ad plantas generandas & nutriendas eſt idonea, quam vulgò hortenſem appellant. Eapropter de illis non diſputabimus ulteriùs, niſi fortè ſpecialis detur occaſio aliquid circa earum naturam & proprietates excutiendi ; ſed tantùm pauca dicemus de notioribus quibuſdam & notatu dignioribus Terræ generibus, ex quorum notitiâ aliorum generum Terræ, ſi

quæ ſunt, examen inſtituere non erit difficile. Illa autem, de quibus agimus, corpora, vocantur Terræ, non quod de Terrâ elementari Peripateticorum plurimùm participent, quæ exiſtit tantùm in mente Phyſicorum abſtrahentium à qualitatibus alienis; ſed vocantur Terræ propter quamdam cum Terrâ hortenſi affinitatem aut analogiam. Poſt Terram hortenſem communiſſima eſt illa quam vocant Argillam, quæ poſtquam aquâ eſt diluta & convenienter ſubacta, ſuâ ductilitate & tenacitate varias formas facilè ſuſcipit, ideòque eâ utuntur figuli ad vaſa effingenda. Quæ ſincera eſt ferre non poteſt ignem validiorem, & dum coquitur variis rimis dehiſcit, niſi vel in ſede nativâ vel arte fuerit miſtione arenæ temperata. Ut ſcilicet calcis ita argillæ particulæ magis adhærent arenæ quàm ſibi ipſis; vel fortè arenæ miſtio facilem præbet exitum particulis aqueis, ſicque major inducitur toti maſſæ denſitas, ita ut paucæ, quæ ſupereſt aquæ expiratione, cùm ignis urget, rimæ nullæ poſſint induci. Fortè arenularum contiguitas impedit majorem compreſſionem ab externis agentibus, adeoque licet ſinguli Argillæ pori in exſiccatione illius fiant paulò majores nulla tamen formatur magna rima.

Reliquæ Terræ quæ propter egregios uſus ſunt conſideratione dignæ, quià aliquam habent affinitatem cum Argillâ, vocantur argillaceæ, & in variis regionibus effodiuntur; inter quas celeberrimæ ſunt 1. Terra Lemnia dicta ab inſulâ Lemno, unde educitur. Eam vocant communiter Terram Sigillatam, quià formatur in parvas rotulas, quæ ſigillo ſignantur. Quià verò eo ſigillo exprimuntur caracteres Turcici, ea Terra à quibuſdam appellatur Turcica. Colorem habet ex pallido rubrum vel ſubcinereum. 2. Terra Melitea ſic dicta ab inſula Melita, ubi reperitur. Eam vocant etiam Terram Sancti Pauli, quià creditur inſignes virtutes ad morbos depellendos habere ab eo tempore, quo ille Apoſtolus vi tempeſtatis ad eam Inſulam fuit devectus. Iſtius Terræ color eſt albus vergens ad cinereum. 3. In Germaniâ reperiuntur variæ Terræ Argillaceæ, quæ quià, ad fraudem mangonii avertendam formantur in orbiculos & ſigillo notantur, vocantur Terræ Sigillatæ, quæ à regionibus unde eruuntur aut à vicinis urbibus varia ſortiuntur nomina, vocanturque Strigonenſis, aut Strigenſis, Labacenſis, Sileſiaca &c. 4. Ex Japone advehitur etiam Terra ex loco nativo dicta Japonica &c. 5. Ex earum Terrarum genere eſt Bolus Armena dicta ab Armeniâ; quià ibì plurimùm abundat, aut quià quæ inde effoditur reliquis longè præſtat.

I. Quæ genera Terræ potiſſimùm ſunt cõſideranda.

Terra Lemnia

Melitea.

Strigenſis, Labacenſis, Sileſiaca, Japonica, Bolus Armena

His omnibus Terris communis eſt vis aſtringendi inſignis & ut dicunt diſſolvendi ſanguinem extra vaſa effuſum, nec non impediendi lethiferam venenorum actionem. Hiſce Terris ineſt ſpeciale quoddam alkali tum fixum tum volatile & ſpiritus acidus, & ſulphuris aliquid, quod teſtatur analyſis. Inter ſe verò diſcrepant illæ Terræ ſalium, & ſpirituum, ac ſulphurum diverſâ naturâ. Non eſt alienum à verò eorum partem aliquam redolere naturam metallicam. Nec mirum, quià illæ Terræ ferè è metallorum fodinis, aut non procul ab illis, eruuntur, quamvis eæ non ſecus ac ipsa metalla ſuas habeant venas & ſuas ut dicunt videantur habere matrices ſeu loca ſpecialia ad earum

II. Virtutes cõmunes illis Terris.

generationem idonea; ut enim metallicam naturam redoleant ſatis eſt ſi ad Terram convenienter diſpoſitam deferantur halitus è metallis aut è metallorum mineris. Unde ab aliquibus Terræ illæ vocantur, aliæ Solares, aliæ Lunares &c. ut ipſa metalla, à quibus dotes aliquas accepiſſe creduntur; vocantur Solaria, Lunaria &c.

III. Creta.

Creta eſt Terræ genus quoddam durum & compactum coloris varii. Alia enim Cretæ ſpecies habet colorem album, alia nigrum, alia ſubcæruleum. Sic appellatur quià in Cretâ inſulâ plurimùm abundat, aut ibì primùm eſt obſervata; jam enim in regionibus quamplurimis reperitur.

IV. Creta fervens ab aquæ affuſione cauſa caloris thermarum.

Juxta balnea Bathenſia in provinciâ Sommerſet in Angliâ, eruitur Cretæ albæ quædam ſpecies, cujus, ſi fruſtum in aquam frigidam injiciatur, excitatâ ingenti ebullitione illam adeo calefacit, ut in ea ovum ad duritiem coqui poſſit. In ea Terrâ proculdubiò non ſecus ac in calce continentur alkalia & acida, quæ torpida jacent & inertia, quià ſunt terreis particulis ita implicita, ut nequeant in ſe mutuò agere, & quæ cum primùm in aqua ſunt ſoluta & agitata, ſtatim fermentationis motum ſuſcipiunt, & in totâ aquâ fervorem inducunt.

Ex hoc experimento deducitur ignes ſubterraneos non eſſe neceſſarios, ut è terrâ erumpant aquæ calidæ, cùm ſint Terræ diverſi generis, quæ nequeunt humeſcere, quin incaleſcant, ut calx ab aquæ affuſione incaleſcit. Non abſimilis efferveſcentia excitatur in aquâ in quam injiciuntur Terræ halitibus acrioribus & particulis metallicis turgidæ, quas ideo appellant recrementa metallica cujuſmodi eſt Cobaltum.

V. Ochra & Rubrica.

Ochra eſt Terræ ſpecies durior & lapidoſa coloris flavi aut lutei, venit in uſum Pictorum. Rubrica eſt etiam terræ ſpecies illi duritie non abſimilis coloris rubri; eâ utuntur Fabri ad notanda loca in quibus ſciſſiones aut ſectiones ſunt faciendæ. Suas tamen habent virtutes & ſuos uſus iſtæ Terræ ſpecies; aſtringunt enim non ſecus ac præcedentes, ſed hæc eſt communis omnium Terrarum proprietas, in quibusdam quidem in gradu excellentiore quàm in reliquis.

VI. Terra combuſtibilis.

Terra illa nigra quæ igni fomitem exhibet, quam in parvas moles formant, eaque utuntur loco carbonum potiſſimùm Hollandi eamque vocant *Tourbe*, ut ſuperiùs notavimus, plurimùm ſulphuris aut olei continet, quod quomodò & unde confluxerit in eam Terram, ita ut intra certos altitudinis terminos ſpecialis Terræ illius oleoſæ aut ſulphureæ cruſta contineatur, difficile eſt inveſtigare. Quæ etiam difficultas occurrit expendentibus naturam & inquirentibus cauſas variarum aliarum quæ ſub Terrâ conduntur cruſtarum ex variis

VII. Carbo Petræ.

Terræ generibus ex arenâ, ex ſaxis &c. Ad illud genus Terræ combuſtibilis referri poteſt carbo foſſilis, quem etiam appellant Carbonem Petræ propter duritiem lapideam quam habet. In variis Germaniæ locis eruitur. Ejus ingens copia reperitur in montibus Ruthenenſibus in Franciâ. Illius uſus potiſſimus eſt ut adhibeatur loco Carbonum ad ignem fovendum. Poſſet tamen ex eo elici oleum ad membra reſoluta roboranda & ad varios morbos curandos

vtile, ut conjicere licet ex levamine, quod ægrotantes accipiunt in Criptis Granſaci ſudoribus largè profluentibus. Gagates etiam eſt Terra lapidoſa multo ſulphure aut bitumine turgida. Terræ illæ ſulphureæ magnam partem materiæ ſuppeditant montium ignivomorum incendiis. VIII. Gagates.

Ad Terras pingues aliqui referunt Margam, quià agros, quibus injicitur, impinguat ac fœcundat. Certum quidem eſt ut ſuperiùs notavimus terris macris quibuſdam Margæ permiſtione conferri fœcunditatem, non tamen pinguedine propriè dictâ, aut ſubſtantiâ quâdam oleosâ vel ſulphureâ, ſed ſale alkalico, quo abundat, cujus miſtione Terræ quantumvis compactæ, laxiores fiunt, & facilè ſolubiles & ad aquam exſorbendam aut humorem ex aëre exugendum aptæ, & diutiùs mollitiem cum tenacitate conſervant & ſic pinguedinis quamdam ſpeciem exhibent. Prætermittimus varia alia corpora terrea quæ è Terræ ſinu eruuntur, aut in ipſius ſuperficie magna interdum ſpatia occupant, cujuſmodi ſunt Terræ quædam rubræ aut ſubflavæ & ſteriles quarum parvus aut nullus eſt uſus. IX. Marga quomodò pinguis

Dubitari poteſt an variæ illæ Terræ habeant intrinſeca principia aut elementa omnia ipſis propria, & in nullo conveniant cum Terrâ hortenſi. Eas terras nihil habere commune cum Terrâ hortenſi ſuadent ſpeciales matrices, in quibus reperiuntur non ſecus ac mineralia: nec enim ubique paſſim occurrunt, ut Terra hortenſis. Hinc quidem accerſitur huic opinioni aliqua veriſimilitudo. Verum leviores ſunt illæ conjecturæ perpendentibus quanta oriri poſſit corporum varietas, non ſolum ex miſtione rerum diverſarum, ſed etiam ex proportione diversâ aut miſtionis modo eorumdem elementorum, adeoque non implicat Terram hortenſem accedentibus ſalibus variis & ſpiritibus acidis oleoſiſque &c. ſecundùm variam earum naturam & proportionem mutari hìc in Bolum, illìc in Terram Lemniæ ſimilem, alibì in aliam ſpeciem, ut certum eſt eam mutari in Lapides diverſi generis. X. Unde oritur illa varietas Terrarum & virtutum ipſarum.

Ex dictis deduci poteſt origo Terrarum diverſarum ſpecierum & dignoſci, quare his illiſve virtutibus illæ ſint præditæ, ſi cognoſcamus quæ ſit locorum è quibus eruuntur natura, quæ illis vicina ſint metalla aut corpora mineralia, ex quibus varii emittuntur halitus longè latèque in regiones vicinas, quibus & Terræ circumſtantes, & qui illis incumbit aër varias mutationes ſuſcipiunt in primis & ſecundis qualitatibus. XI. Unde profluūt proprietates Terrarum.

ARTICULUS II.

DE SUCCIS CONCRETIS MACRIS SEU de Salibus nativis.

XII. Nativorũ Salium quatuor genera.

SAles cenſentur inter ſuccos concretos, quià in aquâ facilè ſolvuntur, & cum ipsâ diffluunt, eâque in vapores effusâ in moles diverſæ figuræ concreſcunt induranturque. Sunt autem Salium nativorum ſeu eorum, qui in terræ ſinu aut in ejus ſuperficie nullâ artis operâ generantur, genera quatuor. Sal Marinus, Nitrum, Alumen & Vitriolum, ut notavimus in primo Libro hujus partis Phyſicæ particularis *Sect.*1.*Diſp.*4.*de Elementis in ordine ad Guſtum.*

XIII. Sal Marinus uſualis & cõmunis dictus unde elicitur.

Sal Marinus vocatur etiam vulgaris ſeu communis & uſualis. Vocatur uſualis, quià maximus eſt illius uſus hominibus non ſolùm ad condiendos cibos & ad conciliandum illis gratum ſaporem, & ad faciliorem eorum concoctionem, ſed etiam ad varia alia, ad carnes diu ſervandas ſine putredine, ad pecudum fœcunditatem promovendam &c. Communis & vulgaris dicitur iſte Sal, quià communiſſimus eſt illius uſus & quià major eſt illius copia, quàm reliquorum Salium. Appellatur Marinus, quià ex aquâ marinâ potiſſimùm extrahitur. Non paucis tamen in locis è puteorum & fontium ſalſorum aquis elicitur aut è paludibus ſalſuginoſis. Magna illius copia excinditur è montibus ſalinis cujuſmodi eſt Sal Cardonenſis dictus è montibus Pyrenæis in Cataloniâ. Plurimus etiam eruitur è fodinis ampliſſimis in Poloniâ, in Perſiâ, in Indiâ &c.

XIV. Quæ ſpecies Salis uſualis eſt acrior quæ temperatior.

Qui è fodinis extrahitur aut è montibus excinditur eſt ut plurimùm pellucidus, aliquandò terræ miſtione opacus & ſubniger, ſemper longè acrior quàm reliquus Sal uſualis. Vocatur etiam Sal Gemma, mitiſſimus eſt qui ex aquis putealibus aut fontanis extrahitur. Inter hos acrimoniæ mediocritatem obtinet Sal Marinus, in iſto tamen varii ſunt acrimoniæ gradus juxta regionum varietatem. Acrior Sal efficitur in littore Hiſpanico maris Mediterranei, temperatior in regionibus magis ſeptentrionalibus, medius at ad uſum optimus habetur qui in Occitaniâ conficitur.

Omnium Salium ſed potiſſimùm marini particulæ ſunt rigidæ & oblongæ

in

in extremis acutæ, ut conſtat ex demonſtratis in *Diſp.4. Sect.1.* mox citatâ; unde aliqui exiſtimant Salis Marini particulas effingi in eâ terrâ aut terreo quovis corpore, cujus meatus inſenſiles ſunt recti, cavitate æquabili, in quâ Materiæ Æthereæ particulæ confluentes ſuum motum mutuâ actione ita temperant, ut ſimul incedant & coëant in filum tenuiſſimum, aut in tenuiſſima veluti fili fragmenta. Ita poſſe Materiæ Æthereæ particulas in corpuſcula exiliſſima compingi eſt indubitatum. Non videtur tamen inde deduci poſſe hoc modo effingi Salis Marini particulas. Certè vix credet aliquis ingentes Salis moles v. g. totos montes Cardonenſes & ſimiles, quales feruntur eſſe in Moſcoviâ & alibi compactos fuiſſe è particulis ita formatis, quæ in ſuis proplaſmatis debent potiùs hærere niſi aquæ vehiculo aliò avehantur. Etenim cùm volatiles non ſint illæ particulæ, non poteſt concipi quomodò extra terram in cujus poris coërcebantur potuerint evehi. Salis Marini particulas non fuiſſe hoc modo formatas clariùs patebit conſideranti eas non eſſe ſimplices, ſed ſingulas componi ex binis diverſi generis particulis alterâ alkalicâ, alterâ acidâ, quæ ita ſunt connexæ, ut niſi magnâ ignis violentiâ & ſingulari artificio nequeant ſeparari, nec unquàm benè ſeparantur in Sale communi. Has particulas ſeorſim fuiſſe formatas his experimentis videtur manifeſtum. Et quidem particulas acidas ex confluxu particularum materiæ in quorumdam corporum poris procreari, & deinde particulis alkalicis accedere non videtur à ratione alienum, quià caloris vi particulæ acidæ agitatæ latè diffunduntur efferunturque per ipſum aërem, ac potiore ratione per aquam & per terræ meatus, in quibus majora habent fulcimenta. Particulas alkalicas eodem modo formari nihil vetat, ſed eas ſursùm evehi non eſt ita facile, cùm ſint fixioris naturæ, ut loquuntur Chimici. Quapropter quandò acidi ſpiritus Salis diſtillantur, particulæ alkalicæ hærent bonam partem intra particulas terræ, quibus Sal fuit commiſtus. Certè non admodùm multæ ignis vehementiâ propulſæ cum ſpiritibus acidis aſcendunt. Eapropter veroſimillimum eſt, quod ſuperiùs inſinuavimus, terræ propriè dictæ particulas eſſe bonam partem de genere alkalium, ſed admodùm rudes, quæ tamen temporis progreſſu perfectiorem formam adipiſcuntur, niſi à primâ formatione eam nactæ fuerint perfectam, quod neceſſe videtur in Mundi creatione plurimis terræ particulis obtigiſſe, ad plantarum generationem &c. Hinc intelligitur quomodò montes integri mutari potuerint in Salem ſpiritu acido Salis ad partes terræ alkalicas accedente. Sic videmus Salem tartari accedente ſpiritu acido Salis communis mutari in Salem communem.

XV. **Saliū particulæ ſunt rigidæ & quomodò formantur.**

Ex iis quæ demonſtravimus in *Diſp.4. de Elementis in ordine ad Guſtum* certum eſt Salis cujuſvis particulas eſſe oblongas & rigidas, unde deducitur eas eſſe ſolidiores & conſequenter graviores quàm particulas molles & flexiles cæteris paribus. Neceſſe enim eſt corpuſculorum flexilium particulas minùs ſibi cohærere & ſpatiola quædam vacua aut hiatus inter illas relinqui; aliter enim illa corpuſcula potiùs frangerentur quàm flecterentur. Major autem ſoliditas neceſſariò inducit majorem gravitatem, unde ſequitur Salis particulas

XVI. Quare Sal Marinus eſt gravior quàm aqua.

eſſe graviores particulis aquæ,quas flexiles eſſe oſtendimus in *Lib.1 hujus Part. Sect.1.* Unde efficitur, ut Salis moleculæ nequeant aquæ innatare, ſed ſtatim atque factæ ſunt grandiores ad fundum deſcendant.

XVII. Quandò & quarè Salis particulæ innatant aquæ.

Singulæ tamen Salis particulæ aquæ innatant, niſi aqua ad ſaturitatem ſit ſalſa, ut dicunt. Innatant autem aquæ ſingulæ Salis particulæ, quatenùs ſingulis aut pluribus aquæ particulis copulantur & cum ipſis moventur. Quomodò autem contingere poſſit, ut complexum ex particulis Salinis & aqueis non ſit gravius in ſpecie quàm aqua pura intelligetur ex dicendis inferiùs de Suſpenſione Vaporum in aëre. Monemus tamen interim in complexu particularum Salis & aquæ poſſe formari hiatus aut cavitates, quarum causâ tota moles ſit rarior & levior. Aqua autem dicitur Sale ſaturata,quandò illiùs particulæ particulis Salinis ſunt connexæ aut circumjectæ ut nullæ ſuperſint quæ complecti poſſint ſupervenientes particulas Salinas, quæ omni ſuſtentaculo deſtitutæ ad fundum aquæ deſcendunt.

XVII. A Quomodò particulæ Salinæ uniuntur aqueis.

Illam copulam aut confluxum fieri putant aliqui aliquo circumductu particularum aquearum, quæ flexiles ſunt, circa particulas Salinas, quæ ſunt rigidæ, veluti mollior funis ſpirali ductu circumjectus circa baculum moveretur. Poſſet illa particularum copula ſolo earum ſecundum longitudinem contactu fieri, flexilitate partium aquearum ad majorem contiguitatem conferente. Poteſt præcipua illius connexionis cauſa eſſe interior illarum partium ſtructura. Poſſent horum plura aut alia etiam ad eum effectum concurrere.

XVII. B Quarè Sal facilè humeſcit & aquæ coagulationē impedit eamque efficit magis perſpicuam.

Quià particulæ Salinæ cum particulis aqueis facilè copulantur, Sal aëri expoſitus humoris particulas per illum diffuſas facilè arripit & humeſcit, eliquaturque ſi magna ſit in aëre vaporum copia.

Salinarum particularum rigiditas & ſoliditas hoc confert aquæ ſalſæ,ut difficiliùs & non niſi frigore intenſiore congeletur, & ut ſit magis perſpicua quàm aqua dulcis: Etenim particularum ſolidiorum motus difficiliùs ſiſtitur. Adde quod, ſeu particulæ aquæ circa Salinas moveantur, ſeu cum ipſis devehantur, minora habent ſui motus impedimenta, quià nequeunt aliæ aliis implicari. Ex majore perſpicuitate aquæ Salſæ deducitur major rectitudo pororum illius & major in illis impetus materiæ tum Æthereæ tum Globuloſæ.

XVIII. Quarè particulæ Salis difficiliùs ſuſtentantur in aëre & difficiliùs percolantur quam particulæ aquæ.

Quià Salis particulæ ſunt rigidæ & ſolidæ nequeunt niſi magnâ vi impellantur in aërem evehi & in eo ſuſtentari, ut ſuſtentantur particulæ aqueæ. Hæ enim quià flexiles ſunt, quandò in motum verticoſum actæ ſunt & ſurſum evectæ particularum aërearum reſiſtentiam paucâ inflectione eludunt, nec facilè amittunt motum vertiginis, à quo quandam levitatem nanciſcuntur, cùm illius causâ Materiæ Æthereæ innatent, & majus, quàm ipſis debeatur ſpatium intra aëris particulas occupent. Salis verò particulæ, quià ſunt rigidæ nequeunt inflecti à particulis aëris repellentibus, ſicque earum motus verticoſus brevì ſiſtitur, & ipſæ nequeunt in aëre ſuſtentari. Rigiditas prohibet particularum Salinarum tranſitum per poros flexuoſos, unde per varia corpora & per arenæ

cumulos in quibus Sal ſiſtitur, aqua facilè percolatur, & Salſedinem deponit ſi quam habet.

XIX. Quando rigiditas & ſoliditas particularum Salis cõferunt aut officiunt earum actioni.

Rigiditas & ſoliditas quæ multùm officiunt, moderatis particularum Salinarum motibus earum activitati plurimùm conferunt, ſi à validioribus agentibus fuerint agitatæ: hinc efficitur ut ſi rebus combuſtibilibus aut liquabilibus Sales quidam commiſceantur accedente igne valido metalla citiùs liquentur. Poteſt tamen aliunde deduci ratio facilioris liquationis metallorum, ſcilicet ex particulis acidis aut alkalicis Salium, quarum vis ſolvendi metalla ignis vehementiâ plurimùm augetur.

XX. Sal Marinus præſervat carnes aliaque à putredine.

Carnes ſalitæ à putredine diù præſervantur, cujus effectus cauſam eſſe volunt aliqui rigiditatem particularum Salinarum, magnâ veri ſpecie; quià, ut inquiunt, Salis particulæ, cùm polleant non mediocri virtute penetrandi, facilè carnium fibris inſinuantur eaſque clavorum inſtar colligant & ad majorem contactum compellunt, unde oritur carnium ſalitarum denſitas & durities majorque reſiſtentia adversùs agentia, quæ earum diſſolutionem moliuntur. Accidit quidem carnibus major denſitas & durities poſt Salis in ipſas inſperſionem, eas autem ita firmari, quià earum fibræ particulis Salinis veluti clavis connectuntur, non eſt ſatis perſpicuum. Poſſunt enim carnes non ſecùs ac alia varia corpora humida ſolo humoris effluxu denſari & indurari, ut accidit ipſis carnibus, ſi convenienti calore exſiccentur, aut fumo exponantur ſine ulla Salis commiſtione: Humoris autem effluxui viam facilem parari particularum Salis irruptione eſt manifeſtum, tum quià fibræ carneæ pertunduntur, tum quià aquæ particulæ particulis Salinis facilè allabuntur, & fortè excitatâ quâdam agitatione in carnibus foràs extruduntur, & ſic expulsâ præcipuâ putredinis causâ, carnes ſatis diu ſervantur incorruptæ. His addi poteſt partes Salinas eo quo abundant acido infringere latentes in carnibus Sales alkalicos, in quibus potiſſimùm viget vis diſſolvendi. Quocumque modo humor à carnibus ſeparetur neceſſe eſt fibras & fibrarum particulas ad ſe mutuò magis accedere & carnes fieri denſiores & duriores, ſic lutum, aquâ vi caloris foràs expulsâ exſiccatur induraturque.

XXI. An ſcintillæ quæ per magnas tempeſtates in fluctuum luctâ excitãtur proveniant à particulis Salinis.

Si æſtu fervidiore, vehementi tempeſtate mare agitetur per noctem, aër videtur micare ingenti ſcintillarum multitudine; quæ cùm non obſerventur in aquis dulcibus earum cauſam eſſe putant particulas ſalinas, quæ magno, quo in fluctuum jactatione vibrantur, impetu in aërem exiliunt, ejuſque particulas ita abigunt, ut ſoli Materiæ Æthereæ innatent, ab eâque in vorticem agantur & globulos Cœleſtes, quibus ambiuntur, quaquaverſum propellant. Ad hos effectus neceſſe eſſe dicunt ut mare vehementi tempeſtate jactetur, & ut aër æſtu intenſiore ſit fervidus; calore enim vehementiore aquæ particulæ magis explicantur & faciliùs è ſuis amplexibus dimittunt particulas Salinas. Fluctuum vehementi agitatione & mutuo occurſu plurimæ aquæ guttulæ in aërem vibrantur, ubi in minores adhuc guttulas dividuntur, quas quæ illis continentur Salis particulæ propter ſoliditatem majorem quam habent lon-

gius propulſæ deſerunt, unde reliqua ſequuntur quæ mox recenſuimus Phænomena.

XXII. Alia illarum ſcintillarum cauſa aſſignatur.

Hæc ſunt ingenioſè admodum excogitata: verùm rem ſeriò perpendenti ſtatim menti nonnulla ſiſtuntur, quæ cum hac ſententiâ non videntur bene congruere. Ac primò quidem illius Autores ipſi fatentur particulas Salinas ab aquâ ſecundùm longitudinem inſtar ſagittarum vibrari, unde ſequitur eas non agi in motum vorticoſum, quod tamen eſt neceſſarium ad ſcintillationem. 2. In fluctuum agitatione non reperitur cauſa ſatis valida ad excitandum motum vorticoſum in particulis rigidis, quæ ex dictis niſi à causâ vehementiſſimâ circumagantur, magna in aëre reperiunt ad motum vertiginis impedimenta. 3. In memoratis circumſtantiis aliæ poſſunt reperiri & manifeſtiores ſcintillationis in aëre cauſæ. Etenim certum eſt in mari Sali communi Nitri aliquid commiſceri, certum eſt per aquas maris diſperſas eſſe variorum Oleorum aut Sulphurum, aut Balſamorum aut Bituminum particulas, quod facilè deducitur ex variis eorum generum, quæ in mari fiunt, concretionibus, ex variis qui ex mari expirant odoribus, ex ipſo Sale, qui interdum odorem violaceum fundit. Indubitatum eſt etiam per aquas maris diſperſas eſſe multos halitus, quales in aërem expirant, qui tempore æſtuoſo, ſi colligantur miſceanturque, incenduntur. Cum hæc ita ſint, quid vetat vi æſtus delatas particulas Sulphureas ſurſum afferri, & particulas Nitroſas ac halitus metallicos fluctuum jactatione in aërem extrudi, & variarum particularum occurſu ac miſtione ſcintillas accendi? Quid vetat ſolas particulas pingues inflammari, cùm non rarò ex illis in navibus ignes fatui propè malos generentur. Et ſanè in fluctuum jactatione facilior videtur illa particularum pinguium incenſio; quià cùm illæ particulæ in fluctuum luctâ validam compreſſionem patiantur, iis reſilientibus facilem habent expanſionem, quâ ſe in aërem efferunt, & ramis expanſis multam Materiam Æthercam exorbent & circumfuſos globulos Cœleſtes verberant, quod ſufficit ad generationem ſcintillæ, quæ diutiùs durat ſi particulæ oleoſæ agantur in vorticem. Poſſunt etiam in illa fluctuum luctâ ſpiritus nitroſi & halitus metallici elidi & cum particulis ſulphureis in aëre commiſceri & incendi per parvas, quæ ex illis formantur moleculas, in quarum ſingulis ſcintillæ tantùm materia reperiatur.

Ad ſcintillarum ejuſmodi generationem conducunt æſtus fervidior & vehementior fluctuum jactatio, quià caloris motu ad expanſionem & mutuum ſeceſſum nitentes aquæ particulæ, particulas Salinas facilè è ſuo complexu dimittunt, aut etiam abjiciunt, & quià particulæ Salinæ ſolidiores & læviores, quæ fluctuum agitatione ſecundùm longitudinem vibrantur, propter ſoliditatem longiùs excurrunt, quàm particulæ aqueæ, ac conſequenter in aërem exiliunt. Quomodò eadem conferant ad particularum ſulphurearum & halituum metallicorum ex aqua extruſionem intelligitur ex dictis. Ut autem illa particularum variarum ſeparatio fiat, neceſſe eſt aquam eſſe puram, & viſciditatis, & corporum viſcidorum miſtionis expertem.

Non mediocrem admirationem habet particularum Salis marini collectio

in moleculas, quæ conſtanter figuram cubicæ affinem habent, quandò ex aquâ ſalsâ particulæ dulces aut inſipidæ vi caloris in vapores ſolvuntur. Variis autem modis Salis concretiones in aquâ Salsâ promoventur. In Franciâ, in quibuſdam maris littoribus loca depreſſiora eliguntur, in quæ cùm æſtu mare maximè intumeſcit, illius aqua per canales ad illius deductionem paratos, & qui tunc aperiuntur defluit, & in majoribus alveis per aliquot dies ſervatur donec bona illius pars deceſſerit vi caloris. Deinde hæc aqua evaporatione ſalſior facta deducitur in minores canales obductos terrâ compactâ tenaci & particulis aqueis ac Salinis difficile penetrabili. Quià æſtate tantùm ad Salis concretiones hæc fieri ſolent brevi tempore aqua in illos canales effuſa vi caloris elevatur diſpergiturque per aërem, & particulæ Salinæ, quæ nequeunt cum aquæ particulis abripi, ſenſim in aquæ ſuperficie colliguntur in moleculas, quæ cùm ad certam magnitudinem auctæ ſunt, vi gravitatis ad fundum aquæ deſcendunt, novæque moleculæ in aquæ ſuperficie eodem, quo priùs, modo formantur, factis novis collectionibus particularum Salinarum, donec tota aqua per evaporationem fuerit exhauſta.

XXIII. Salis Marini concretio explicatur.

Illarum molecularum figura eſt valdè affinis cubicæ. Superior ſuperficies eſt paulò amplior quàm inferior, & ferè aliquantulum concàva: Superficierum quatuor reliquarum quælibet exhibent trapezium aliquantulùm convexum. Ut autem intelligatur quare illæ moleculæ formantur in ſuperficie ſuperiore aquæ & talem figuram nanciſcantur, attendendum eſt iis, quæ ad ejuſmodi concretiones concurrunt. Ac primò quidem cùm ad Salis concretionem neceſſe ſit aquæ particulas vi caloris in aërem efferri, manifeſtum eſt eas, quæ ſunt in ſuperficie priores elevari & delationis impetu conjunctas particulas Salinas devehere ad altitudinem qualemcumque, quod ex dictis ſatis intelligitur & experientiâ commonſtratur. Si enim non longiùs ſemipollice ſupra aquæ Salſæ ſuperficiem baculi lignei aut corpora quæcumque ſpongioſa evaporationis tempore collocentur, Salſedinem quamdam adipiſcuntur, quod certiſſimum eſt particularum Salinarum in aërem ſublatarum argumentum. Cur illæ particulæ nequeant longiùs efferri vi caloris non vehementioris jam oſtenſum eſt. Cùm itaque particulæ Salinæ nequeant longè per aërem diſpergi neceſſe eſt ut vi gravitatis in aquæ ſubjectæ ſuperficiem decidant. Cùm verò aqua in canalibus reſidua, exhauſtis magnam partem illius particulis dulcibus, ſit ad ſaturitatem Salinis particulis turgida, & ita circa illas occupata, ut nullæ illius particulæ ſuperſint, quæ novas particulas Salinas amplecti poſſint aut illis adjungi; neceſſe eſt, ut particulæ Salinæ, quæ in illius ſuperficiem decidunt ibi hæreant veluti rejectæ & ineptæ ut cum particulis aquæis ſubjectis copulentur.

Cùm itaque particulæ Salinæ quamdam habeant diſpathiam cum aquâ, in cujus ſuperficiem decidunt, neceſſe eſt eas ibi ſuſtentari eo modo, quo demonſtravimus acum chalybeam admodum exilem aquis innatare, *de Æquilibrio Liquidorum*, *num.* 33.

Quià verò ſingulæ Salis particulæ cùm graviores ſint in ſpecie quàm aqua

ſubjecta, ſuo pondere illius ſuperficiem deprimunt, & in eâ foſſulam veluti excavant, neceſſe eſt Salis particulas, quæ in illius foſſulæ margines decidunt ad illius inferiorem partem deſcendere, & ſe adjungere particulæ, quæ prior foſſulam excavavit. Continuo particularum Salinarum acceſſu formatur tenuiſſima veluti lamina quadrata, qualem exhibet Figura A. Quià verò novæ continuò decidunt Salis particulæ ad margines laminæ quadratæ, eæ lateribus quadrati propter eorum æqualitatem & æqualem ſeſe illis applicandi facilitatem adjunguntur, & ſic ſenſim formatur lamina, crucis inſtar qualem exhibet Figura B. Quià autem particulæ Salinæ quæ decidunt in margines cavitatum in angulis, quos bracchia crucis comprehendunt, ibi reperiunt declivitatem, neceſſe eſt eas deſcendere & angulos implere, ut formetur lamina priore latior & ferè quadrata, qualem exhibet Figura C. Cur illa lamina non ſit plana, ſed in medio paululùm depreſſa patebit conſideranti declivitatem marginum quâ efficitur ut particulæ ſalinæ, quæ per eam decidunt versùs medium foſſulæ nitantur; & ut illæ quæ ultimò accedunt illis quæ immediatè præceſſerunt aliquatenùs incumbant. Unde particularum, foſſulæ medium occupantium niſus deorſùm augetur; quià non ſolùm ſuâ, ſed etiam vicinarum gravitate deorſùm pelluntur. His addi poteſt aquæ ſuperficiem quandò excavatur, ſervare quamdam rotunditatem, quâ particulæ Salis à centro remotiores magis elevantur quàm mediæ. Præterea particulæ Salinæ, quæ ultimò accedunt ad formandam laminam, ſunt minùs confertæ, ut ſatis intelligitur ex generatione laminæ Salinæ mox expoſitâ, unde ſequitur illius laminæ latera eſſe minùs gravia quàm medium.

Cùm itaque hæc ita ſint, perſpicuum eſt, tandem in illâ laminâ Salinâ effici ſatis magnam declivitatem à lateribus ad medium, quâ accedentes de novo particulæ Salinæ & è foſſulæ marginibus decidentes defluant ſupra laminam jam formatam versùs medium, & ordinentur ut priùs in novam laminam, quæ priori adjungitur, & ejus craſſitiem auget, quæ continuatâ acceſſione tanta evadit, & moleculæ Salinæ pondus adeò augetur, ut nequeat ab aquâ ſuſtentari. Laminam ſecundam eſſe primâ ampliorem & ſecundâ tertiam eſt manifeſtum, propter declivitatem marginum foſſulæ, & propter majorem eorum ſurſum expanſionem, quâ datur locus plurium particularum Salinarum ordinationi. Unde patet quarè moleculæ Salinæ ſuperficies ſuperior eſt major quàm inferior, & quarè reliquæ ſuperficies ſunt ferè ſimiles Trapezio. Quià verò particulæ Salinæ quæ ſuper laminas jam formatas à lateribus ad medium feruntur; non tam facilè labuntur, quàm ſi aquæ inſiſterent, propter ſubjectarum particularum rigiditatem & nonnullam aſperitatem efficitur, ut ægrè appellant ad medium, ut ſibi ſint minùs confertæ, & ut ibidem relinquatur aliqua cavitas.

XXIV. *Salis Marini moleculæ ſũt minores quãdò calor eſt intenſior.*

Illæ moleculæ Salis cubicæ eò ſunt minores, quò calor eſt intenſior, licet celerior ſit earum concretio. Quià enim vehementiore calore aquæ particulæ diſſipantur celeriùs, neceſſe eſt particulas Salinas celeriùs ſeorſim concreſcere: quià eodem calore, quæ relinquitur aqua rareſcit, efficiturque meliùs idonea

ad ſuſtentandas majores moleculas, ut patet ex demonſtratis de iis quæ innatant aquæ. Imò ſi calor ſit admodùm intenſus, nullæ formantur ſenſibiles moleculæ cubicæ, & ſingulæ particulæ Salinæ aut paucæ conjunctæ ad fundum aquæ deſcendunt ſub formâ pulveris.

Salis particulæ quià nequeunt ita in majoribus moleculis ordinari, ut non relinquant interſtitia ſatis magna ad continendas aliquot aëris aut aquæ particulas, ſi illæ moleculæ integræ igni vehementiori exponantur, cùm ſtrepitu crepant, particulis aëris aut aquæ cum impetu in motum vorticoſum actis, & carcerem quo coërcentur diſrumpentibus. Eam eſſe illorum effectuum cauſam patet, quià ſi moleculæ in pulverem confringantur, antequam exponantur igni, nullus excitatur crepitus, nulla fit particularum Salis exploſio. XXV. Quarè Sal ad ignem cũ ſtrepitu crepat.

Non ſolùm particulæ aëris aut aquæ, ſed etiam aliæ diverſi generis, Salium moleculis immiſcentur. Hinc oriuntur varii Salis colores & odores, & interdùm ſapor alienus aliæque qualitates. Hinc oriuntur variæ proprietates Salium in variis maris littoribus puteis & fontibus Salſis, quas qualitates cum particulis extraneis magnam partem Sal deponit, ſi in aquâ puriſſimâ diſſolvatur, colatorio exquiſito trajiciatur & deinde per aquæ evaporationem ut priùs coaguletur in chriſtallos. Sal ita defæcatus de perſpicuitate & albedine participat, quià partìm lucem tranſmittit, partìm reflectit. XXVI. Cauſę variarũ qualitatum in variis Salibus.

Salis uſualis ab aquâ ſeparatio non ubique fit modò mòx expoſito. Ferè enim in aquis fontanis aut putealibus Salſis concretio Salis promovetur per ebullitionem aquæ. In orientalibus Angliæ littoribus ex ipsâ maris aquâ Sal per illius ebullitionem ſeparatur. Fertur in illo regno putei Dupvvic aquam eſſe adeò Salſam ut quarta illius pars in purum Salem abeat. XXVII. Salis concretio nõ fit ubique eodẽ modo.

In Salis ſcaturiginibus Anglicis eſſe vim quamdam lapidificam indicio eſt, quod ut referunt, quandò aqua Salſa bullit in caldariis arena tenuiſſima ante ad fundum deſcendit quàm Salis particulæ præcipitentur. Tenuem illam arenam non extitiſſe in aquâ Salsâ ante illius ebullitionem videtur manifeſtum, quià obſervatum eſt illam aquam, ſi antequam bulliat, trajiciatur per telam Holandicam ſubtiliorem duplicatam, nihil arenæ in colatorio relinquere. *Ephem. erudit. Gallicarum*, *tom.*12. XXVIII. In quibus aquis Salſis vis lapidifica.

Quæret aliquis quam ob cauſam fit, ut aqua certam tantùm Salis quantitatem diſſolvat, ultra ſi quid injicitur ad fundum deſcendat, ubi relinquitur intactum. Reſp. Salem Marinum in aquâ diſſolvi & per totam illius molem diffundi, quatenus ſingulæ Salis particulæ ſingulis aut pluribus aquæ particulis ita ſociantur, ut conſtituant molem, quæ paulò majoris eſt gravitatis quàm æqualis moles aquæ puræ. Cùm itaque in aquam immiſſa eſt ea particularum Salinarum multitudo, quæ omnes aquæ particulas occupavit, nullæ ſuperſunt, quæ ſociari poſſint particulis Salinis. Hæ autem cùm ſint in ſpecie graviores particulis aqueis nequeunt inter illas ſuſtentari, ſed ad fundum deſcendunt. XXIX. Quarè certa aquæ quãtitas certã tantum Salis quantitatẽ diſſolvit.

Quæret 2. quam ob cauſam fit ut aqua, poſtquam eſt ad plenitudinem Sale Marino ſaturata, diſſolvat tamèn exorbeatque aliquantulùm aliorum Sa-

XXX. Quare aqua Sale Marino ſaturata alios Sales diſſolvit. lium, aluminis v.g. ſacchari &c. Reſpondetur diverſorum Salium particulas diversâ ratione cum aquæ particulis copulari, alios Sales complexu aut circumvolutione particularum aquearum contineri, alios uniri ſolo contactu, cujus ſunt modi innumeri, juxtà varias particularum Salinarum figuras. Poteſt verò una aquæ particula unam Salis particulam complecti & exteriùs unam aut plures diverſorum Salium particulas tangere & illis ſolo contactu adhærere.

DE NITRO.

XXXI. Nitrū duplex & quid ſit Nitrum in ſp. c.c. dictum. SAlis Nitri duo ſunt genera Nitrum ſcilicet in ſpecie dictum, & Sal Petræ. Nitrum vel è terra effoditur, vel variis in locis terræ ſuperficiem inſtar cruſtæ craſſioris & durioris obtegit, vel in ſtagnis quibuſdam inſtar glaciei in aquæ ſummitate concreſcit, vel aquis per æſtatis calorem exhauſtis in ſtagni fundo relinquitur. Hæc Salis Nitroſi ſpecies copiosè reperitur in variis regionibus Aſiæ, Africæ & Americæ. Iſte Sal vocatur etiam Natron à quibuſdam, & magis participat de naturâ Salis alkalici quàm Sal petræ in quo acidum magis excellit copiâ & viribus. D. de Bernier refert ſe vidiſſe lacum quemdam in Ægypto in cujus aquis ſalſuginoſis ſubnigris & amaris hujuſmodi Nitrum concreſcit inſtar glaciei admodùm duræ. Præter originem & generationis modum alio etiam diſcrimine Nitrum diſtinguitur à Sale petræ. Sal enim petræ cùm incenditur totus abſumitur, Nitrum verò incenſione albeſcit & cineres relinquit. Præterea diverſi ſunt eorum Salium uſus apud Aurifabros. Salpetræ enim adhibetur ad ſeparandum argentum ab auro, Nitrum verò ad eadem metalla glutinanda.

XXXII. Sal petræ. Sal Petræ extrahitur è terris pinguibus aut ſalſuginoſis, quæ vel nativâ conſtitutione Sal petræ continent, vel in quibus poſt permiſtionem urinæ aliorumque excrementorum animalium ejuſmodi Sal eſt genitus, vel etiam temporis progreſſu ſpontè veluti, aut poſt convenientem præparationem ſuccrevit. Iſtius autem Salis extractio fit per affuſionem aquæ, quæ dum terram abluit particulas Salinas arripit & ſecum devehit. Idem Sal etiam nivis inſtar effloreſcit in parietibus cellarum in murorum vetuſtiorum ruderibus, in ſpeluncis aliiſque locis ſubterraneis. Interdum ipſis ſaxis & petris videtur adnaſci. Inde Salis petræ nomen eſt fortè deductum, quià qui in petris gignitur fuit primùm cognitus.

In multis novæ Hiſpaniæ regionibus terra eſt adeò fœta hâc ſpecie Nitri, ut illius ſuperficies eo obtegatur, ſed potiſſimum in lacubus in quibus

quandò

quandò exſiccantur craſſiores iſtius Salis obducuntur cruſtæ, quæ ſcopis verruntur.

In Africâ, in Aſiâ multæ ſunt regiones, in quibus magnus fit ſponte naturæ illius Salis proventus, adeò terræ ſunt illius plenæ. In quibuſdam tamen Ægypti lacubus ſuccreſcit, ut jam diximus prima Nitri ſpecies, quæ magis participat de alkali quàm de acido. XXXIII. Salis petræ concretio.

Artifices Salem-petræ è terris nativâ conſtitutione aut artis operâ eo plenis educunt eas abluendo aquâ dulci, quam colatorio trajiciunt, & in caldariis ſubjecto igne in vapores ad convenientem quantitatem exſolvunt, quod ab evaporatione remanet in loco frigido collocant, ut Salinæ particulæ, quæ exuperant, eorum motu vi frigiditatis temperato concreſcant in chriſtallos in columnas ſcilicet hexagonas inſtar puriſſimi vitri pellucidas. Hanc conſtanter figuram induunt, quæ ex particularum Salis petræ concretionibus procreantur moles, quæ modò majores ſunt, modò minores juxta multitudinem & ſalſedinem aquæ in quâ formantur.

Quamvis Nitrum in ſpecie, quod etiam Natron appellant aliqui, multùm à Sale petræ diſcrepet; uſus tamen invaluit, ut Nitri nomine Sal petræ intelligatur, ſub quâ acceptione à nobis in ſequentibus uſurpabitur, niſi moneamus aliud eo deſignari.

XXXIV. Spuma Nitri.

Qualis Sal fuerit Nitrum veterum non ſatis perſpectum habemus, nec quid illi per ἀφρόνιτρον aut ἀφρονιτρ intellexerint, niſi fortè ſpumam exiſtimandam cenſeant Nitri illius, quod in terræ ſuperficie emergit, partem rariorem & magis friabilem; quæ ſcilicet incidentibus roris guttulis liquatur, & deinde radiis Solaribus ita celeriter exſiccatur, ut illius particulæ nequeant eo, quo decet ordine & ſitu ad invicem collocari, ut corpus durum & ut antea figuratum conſtituant. Fortè etiam Nitri ſpumam appellabant tenuiſſima illa & puriſſima filamina, quæ lanuginis aut nivis inſtar in cellarum parietibus effloreſcunt.

XXXV. Forma particularum Salis Nitri.

Salis Nitri particulas acumine quodam eſſe præditas manifeſtum facit earum in organum guſtus actio; pungunt enim. Quæ ſit in reliquo figura quâ efficitur, ut conſtanter, quandò colliguntur & concreſcunt in chriſtallos, ex earum concurſu formetur columna hexagona, difficile eſt ſtatuere. Quamvis inde colligere liceat detracto acumine reliquum non eſſe corpus cylindricum aut parrallelipipedum, ſed potiùs pyramydale. Si enim ea eſſet illarum particularum figura, ex earum collectione & concretione faciliùs formarentur moles cubicæ, aut parallelipipedæ aut non multum diſſimiles, ut contingit in concretionibus Salis marini. Ideo enim ex partium coïtu talis figuræ moles emergit, quià propter particularum conformationem neceſſe eſt eas tali adinvicem ſitu ordinari, tunc enim tantùm tutæ ſunt ab impulſionibus Materiæ Ætheræ aut liquidi in quo ſunt immerſæ, & poſſunt aliæ juxta alias quieſcere, quandò ſunt eo modo ordinatæ.

XXXVI. Nitrũ non eſt ſimplex.

Iſte Sal non eſt ſimplex, quælibet enim illius particula continet duas particulas, alteram alkalicam, alteram acidam, ut commonſtrant earum reſolutio

& generatio. Detracto enim per ignis vehementiam variis modis acido ſpiritu, quod remanet eſt alkali, quod à Sale tartari parum diſcrepat. Huic alkali ſi ſpiritus acidus reſtituatur, generatur Nitrum quod prioris dotes omnes habet.

XXXVII. Multiplex modus generationis Nitri

Generatur autem nitrum non ſolùm conjunctione Salis alkalici in Nitri diſtillatione relicti & ſpiritus acidi extracti vi caloris, ſed etiam ex aliis Salibus alkalicis, ex Sale Tartari v.g. ſi cum eodem ſpiritu Nitri acido commiſceantur. Sales alkalici volatiles eſſe materiam idoneam Nitri ſaltem remotam indicium certum eſt magnus Nitri proventus in illis terris, quibus injecta & commiſta ſunt animalium excrementa, quæ Salibus alkalicis volatilibus ſunt plena. Seu ſales illi fixentur, ut dicunt, particularum terrearum acceſſione, ſeu partium acidarum conjunctione novam formam accipiant & deſinant eſſe volatiles, ſeu alio quocumque modo mutetur eorum ſtructura & alia inducatur accidentium complexio. Eas mutationes variis modis fieri poſſe oſtendimus ſuperiùs, ubi agitur de ſaporibus & quotidianâ experientiâ comprobatur in officinis Chymicorum.

Eapropter licet, quandò Nitrum in pyramidalem cumulum congeſtum incenditur, qui ex uſtione relinquitur Sal alkalicus, excedat longè mediam partem Nitri, & qui per ignem vehementem diſtillatione, è Nitro extrahitur ſpiritus acidus ſuperet mediam partem illius Salis, licet, inquam, ita fiant illæ ſeparationes, ex iis tamen non poteſt inferri Sales alkalicos & acidos non contineri in Nitro, ſed illud eſſe corpus quoddam ſimplex & juxta agentium varietatem varias formas ſuſcipere. Id, inquam, non poteſt inferri, quià Nitri generatio contrarium evincit. In illius autem deſtructione partes aliquot acidas mutari in alkalicas, & alkalicas in acidas vi agentium nihil vetat. In his etiam experimentis facile eſt decipi eos, qui non ſatis accuratè omnia perpendunt; nec advertunt in diſtillatione ſpiritus Nitri partes alkalicas quantumvis fixas non paucas ignis vehementiâ cum acidis elevari, & in uſtione Nitri particulas acidas non paucas cum alkalicis remanere, & fortè cum illis arctiùs uniri. Ut enim in longâ & vehementi ignis torturâ neceſſe eſt omnes particulas plurimùm agitari, multas atteri & diſpergi, ita in celeri incenſione neceſſe eſt nonnullas particularum volatilium debiliùs concuti quàm neceſſe eſt ad earum ſeparationem à particulis fixis.

XXXVIII. Nitri generatio in ſinu Terræ.

Nitri porrò generatio fieri poteſt intra terræ meatus concurſu particularum alkalicarum & acidarum. Illarum autem duplex eſſe poteſt origo: vel enim illæ particulæ ex interioribus terræ partibus cum vaporibus aut halitibus vi caloris ad ſuperiores terræ partes aut etiam extra ejus ſuperficiem elevantur per aditus varios aut exiliores rimas meatuſve inſenſiles, præſertim ſi particulæ alkalicæ ſint volatiles. Poſſunt etiam particulæ alkalicæ ex ipſis terræ particulis per varias mutationes generari, ut jam dictum eſt: partes verò acidæ ad eas accedere poſſunt vel ex intimioribus terræ partibus vel ex aëre in quo ingentem earum multitudinem contineri ex variis phænomenis non obſcurè deducitur. Utræque autem illæ particulæ vel in primâ Mundi creatione in terræ

viſceribus fuere productæ ſub eâ, quam nunc habent, formâ, vel ibì continuò in meatibus inſenſibilibus quorumdam corporum ex concurſu convenienti particularum Materiæ Æthereæ formantur. Quocumque modo factæ fuerint aut continuò procreentur illæ particulæ, facilis eſt earum ſurſum propulſio, quamvis fortè tardè fiat per exiliſſimos terræ meatus ope caloris interioris terræ. Particulas alkalicas Nitri generari ex ipſis terræ particulis infertur ex magno Nitri proventu in terris per artem præparatis, & ex eroſione & diſſolutione parietum & lapidum in quibus Nitrum ſuccreſcit; ex iis enim partes plurimæ ſenſim deteruntur. Dico partes Nitri alkalicas ex terræ aut ſaxorum particulis generari, non acidas quià experientiâ compertum habemus alkalia ſibi accerſere acidum ex aëre, non contrâ acidum adducere ad ſe alkali. Iſte Sal præcipuè confert ad terræ fœcunditatem, eſtque omnium Salium nativorum maximè univerſalis, per terras potiſſimùm, & corpora omnia diffuſus. Etenim & ex terrâ & ex lapidibus quibuſcumque calcinatis elicitur; ſeu in illis ante latuerit, ſeu ad Sales alkalicos in eorum calce contentos &, à connexu aliorum elementorum expeditos ex aëre accedat ſpiritus acidus.

Salis Nitri maximè admiranda proprietas eſt illius exploſio cum ſtupendâ rarefactione, quandò poſtquam eſt cum ſulphure convenienter commiſtus incenditur.

XXXIX. Varia Aluminis genera.

Aluminis nomine deſignantur varia diverſi generis corpora. Eorum aliud vocatur Alumen Plumeum aut Plumoſum, quod *Amianthos* lapis eſſe perhibetur, ex quo in fila diviſo parantur lintea incombuſtibilia. Certè ea fila ignem vehementiſſimum ſine ſenſibili detrimento per aliquod tempus tolerant, diuturniore tamen in igne morâ aliquid ex eo decerpi demonſtrat ponderis diminutio ſenſibilis. Aliud vocatur Alumen Sciſſile aut Plumoſum oblongum. Aliud vocatur Alumen Squamoſum, quod nihil aliud eſſe putant quam Talcum ſeu Lapidem Specularem, qui in bracteolas tenues & pellucidas facilè dividitur. Aliud vocatur Alumen Rupeum eſtque una ſpecies Salium nativorum, & ut plurimùm Alumen ſimpliciter appellatur, de quo hîc potiſſimùm agitur.

Dicitur autem Rupeum, quià ex rupibus aut ſaxis quibuſdam per ablutionem aut coctionem aquâ affusâ extrahitur; aut potiùs quià in ſalis illius concretione formantur moles anguloſæ quæ ſuis protuberantiis rupium ſcopulos aliquatenùs referunt. Etenim non ſolùm ex rupium fragmentis, ſed etiam ex terræ glebis elicitur Alumen, & interdum ex propriis locis effoditur. Hic Sal virtute aſtringendi qua pollet eſt potiſſimùm celebris apud Medicos, illiuſque cauſa vocatur à Græcis στυπτήρια, familiaris eſt etiam illius uſus apud infectores, ut lanæ tinctæ tenaciùs imbuantur.

XL. Aluminis generatio.

Hujus Salis generatio intelligitur ſatis ex iis quæ diximus de Sale communi & de Nitro, ut non ſit opus generales generationis Salium cauſas ad ſpecies ſingulas iterùm revocare. Singulari proprietate moles quæ in particularum illius Salis concretionibus formantur habent figuram octoëdricam.

XLI. Vitriolũ quartus Sal nativus.

Vitriolum eſt quartum genus Salium nativorum. Hoc fortè nomen illi inditum eſt, quià vitri inſtar eſt perſpicuum. Iſte Sal vocatur à Græcis Calcanthos, veluti eſſet flos æris, quod maximam partem ex ære generetur. Vocatur etiam atramentum ſutorium ab effectu; ſutores enim & coriarii eo utuntur ad pelles nigro colore inficiendas.

XLII. Qualis Sal eſt Vitriolum.

Quamvis Vitriolum facili in aquâ ſolutione, & punctione quâ agit in organum guſtus Salis indolem exhibeat, dicaturque à quibuſdam ſimpliciter Sal, ſed ſpecialis naturæ, aliqui tamen contendunt Vitriolum eſſe metallum, quià ignis violentiâ in metallum liquatur ſaltem ſecundùm quaſdam illius partes. Eas ob cauſas alii neque Salem ſimpliciter neque metallum appellant Vitriolum, ſed Salem metallicum. Nec immeritò ita appellant cùm ſalſi ſpeciem habeat, conſtetque ut Sales reliqui ex ſpiritu acido & ex parte aliâ, quæ ſi non eſt verum alkali, quale ex plantis uſtis elicitur, poteſt appellari alkali ſui generis, metallicum ſcilicet, cùm plerorumque metallorum particulæ, ut jam variis in locis eſt inſinuatum, quod attinet ad quoſdam effectus, æmulentur alkalia.

XLIII. Vitrioli analyſis & compoſitio.

Ex his partibus conſtare Vitriolum patet ex illius analyſi & ex artificiosâ illius compoſitione. Etenim ſi Vitriolum in retortâ concluſum igne vehementi urgeatur fundit ſpiritus acidos, quod autem in retortâ relinquitur, ſi convenienter arte tractetur, ex parte ſaltem mutatur in æs aut ferrum. Si verò ſpiritus ſulphuris affundatur limaturæ æris aut ferri cum convenienti aquæ quantitate, & deinde aqua colatorio trajiciatur & partim in vapores exolvatur, in eâ formantur chriſtalli Vitriolicæ, ut ſolent in reliquis concretionibus Salium particulæ in moles pellucidas coïre. Sunt autem iſtæ criſtalli inſtar teſſellarum, quarum planæ ſuperficies oppoſitæ ſunt parallelæ, aliæ quadratæ, aliæ parallelogrammæ alterâ parte longiores, aliæ rhomboïdeæ.

XLIV. Vitrioli generatio in terræ viſceribus.

Hinc factum eſt ut Vitrioli generatio deducatur ab ſpiritibus acidis ſulphuris, qui vi caloris interioris terræ ſurſum efferuntur, diffunduntur que quâ datur excurrendi viâ, & ubi incidunt in particulas metallicas æris aut ferri, terræ glebis aut lapidibus immiſtas, iis adjunguntur, & ſic ex illo conjugio formantur partes Salinæ Vitriolicæ. Aquæ pluviales, quæ ad interiora tertæ penetrant, & glebas eo Sale fœtas aut lapides abluunt, particulas Salinas ſecum avehunt, deferuntque in Fontium ſcaturigines, vel in lacus, qui in montium ſpecubus non paucis reperiuntur. Id obſervare licet in montibus inſulæ Cypri, ubi ex aquâ, quæ ex ſuperioribus ſpecuum rupibus extillat, Vitriolum elicitur. Quandò aqua, quæ ex rupium fiſſuris in antris guttatim defluit eſt plurimo Sale Vitriolico turgida, particulæ Salinæ antequam decidant aquæ guttæ, bonam partem in ſtirias concreſcunt, quæ ex rupibus pendent. Reliqua, quæ decidit, aqua propter ingentem particularum Vitriolicarum copiam facilè coagulatur in moleculas vitriolicas.

XLV. Vitriolum factitium.

Vitriolum factitium extrahitur ex glebis aut ſaxis Vitriolo fœtis, quibus, poſtquam confracta ſunt, aqua plurima affunditur, cum quâ particulæ Vitriolicæ decedunt. Poſtquam aquæ illius pars conveniens eſt in vapores ſoluta,

particulæ Vitriolicæ concreſcunt in chriſtallos. Iis extractis, aquæ reſiduæ portio in vapores ſolvitur, ut ſic reliquarum particularum Vitriolicarum concretio promoveatur, & ſic continuo agitur donec tota aqua ſit abſumpta.

Aliqui putant ſpiritum ſulphuris primùm commiſceri aquis pluvialibus, quæ in terras penetrarunt, ab iiſque deduci in poros glebarum aut lapidum, quibus permiſtæ ſunt æris aut ferri particulæ, quæ ſtatim particulis acidis adjunguntur & ab aquâ abducuntur. Utroque modo fieri Salinarum particularum formationem ſolutionem & deductionem nihil vetat. Videmus enim artificioſam Vitrioli generationem utroque modo promoveri, ſeu ſpiritus acidus primò affundatur metallo & deinde aqua adjiciatur, ſeu in ambobus liquoribus permiſtis metallorum limatura immergatur.

XLVI. An generatio Vitrioli à ſpiritu acido ſulphuris.

Acidum quod particulis æreis aut ferreis ſociatur ad generationem Vitrioli ex ſulphure deduci ſuadet odor ſulphureus ſpiritus, qui è Vitriolo elicitur, & qui ſpirat è venis unde Vitriolum aut ejus minera effoditur. Cùm tamen ſpiritus acidus, qui è ſulphure extrahitur diverſum habeat ſaporem & odorem, & cum vitriolicæ chriſtalli, quæ affuſo ſpiritu ſulphuris arte extracto formantur diſcrepent à nativis, licet ſuſpicari, ſpecialem eſſe ſpiritum acidum, qui ad generationem Vitrioli concurrit. Sed de his aliquid certò ſtatuere eſt difficillimum. Cùm enim in miſtionibus & ſeparationibus variæ fiant partium quæ miſcentur aut ſeparantur mutationes, ex ſaporis & odoris diverſitate non poteſt certò inferri ſubſtantiæ diverſitas quamvis multiplices ſint acidorum differentiæ, & viciſſim ex quarumdam qualitatum ſimilitudine nequit ſtatim colligi ſpecialis ſubſtantiarum identitas.

XLVII. Quomodò Vitriolum cupreum à ferreo diſtinguitur.

Vitriolum ratione metalli quod continet aliud eſt æreum aut cupreum, aliud ferreum. Cupreum hoc indicio dignoſcitur; ferri lamina ſalivâ madida, ſi Vitriolo cupreo affricetur, rubeſcit. Scilicet propter eam quam habent inter ſe analogiam ferrum & cuprum, cupreæ particulæ, quæ in Vitriolo occultantur, ferri ſuperficiei adhærent. Fortè non parùm conferente ſpiritu acido, qui cum ferri particulis facilè ſociatur. Ob eam, quæ inter ferrum & cuprum reperitur particularum convenientiam, quâ aliæ aliis facilè copulantur, ad ferrum glutinandum cuprum adhibent fabri, cujus particulæ faciliùs & magis uniuntur particulis ferri quàm ipſæ ferri particulæ inter ſe.

XLVIII. Vitrioli differentiæ à colore & à loco nativo.

Vitriolum ratione coloris aliud eſt cæruleum, aliud vireſcens, aliud album. Et hæ ſunt illius ſpecies præcipuæ ſumptis à colore differentiis. Reperitur etiam Vitriolum ſubnigrum, ſubrubrum, luteum, & horum colorum miſtione aliter tinctum. Hæc colorum varietas oritur ex miſtione diverſi generis particularum metallicarum, terrearum, aut ſuccorum macrorum vel pinguium. A regionibus in quibus generatur Vitriolum aliud Cyprium, aliud Romanum, aliud Hungaricum, Goſlaricenſe, Anglicum, &c. appellatur.

Hic Sal inſigni pollet virtute aſtringendi cujus cauſa ad cohibendos ſanguinis fluxus adhibetur, quod promptiùs efficit ſi fuerit calcinatus, quia uſtione vim cauſticam majorem adipiſcitur, & ſic cruſtâ vaſorum vulneri-

bus obductâ ſanguini effluenti via obſtruitur. Ex hoc Sale leni ad radios Solis calcinatione aut potiùs exſiccatione paratur pulvis, vulgò dictus Sympathicus, de quo tam miranda prædicant aliqui, ſed malè, nec enim eo applicato ſanici quæ fluxit è vulnere vulnus procul jacentis ægroti ſanatur, niſi ejuſmodi ſit quod ſpontè naturæ ſine artis auxiliis poſſit glutinari.

Hi Sales vocantur Nativi, quià in Terræ ſinu aut in illius ſuperficie variis locis ſpontè naturæ naſcuntur, & ſalinæ particulæ ſine ullâ artis operâ in moleculas aut majores etiam moles aut cruſtas colliguntur. Poſſunt illi ſales ex aquâ ſalsâ extrahi, & è terræ glebis aut è ſaxis, in quibus eorum particulæ occultantur, per ablutionem, aquâ dulci affusâ, elici, ut oſtenſum eſt.

XLIX. Salium vires præcipuæ. Iſti Sales pollent omnes virtute inſigni penetrandi pleraque corpora, ſed potiſſimùm, qui ex illis violentâ ignis actione eliciuntur ſpiritus acidi ad metalla ſolvenda ſunt maximè efficaces, vocanturque eam ob cauſam aquæ fortes & ſtigiæ aut regales.

L. Aquæ Stygiæ. Aqua fortis extrahitur ex æquis partibus nitri, & vitrioli, aut nitri & aluminis. Hæc aqua diſſolvit ferrum, argentum, cuprum, non aurum. Ex hac aquâ ſi in illam injiciatur quarta pars ſalis communis aut octava ſalis ammoniaci fit aqua regalis, quæ diſſolvit aurum. An illa ſolutionum diſcrimina deducenda ſint ex diverſitate meatuum inſenſilium auri, an ex ſpeciali habitudine particularum metalli cum particulis aquæ ſolventis, alibì expenditur. Aurum non ideò ſolvi ab aquâ regiâ quod poros habeat laxiores & partes ſolidiores, ut aliqui putant, videtur manifeſtum, quia aurum percuſſione extenditur in bracteas longè tenuiores quàm reliqua metalla, quod nequaquam ulla arte efficeretur, ſi illius particulæ eſſent craſſiores & majora relinquerent interſtitia quàm reliqua metalla, ut per ſe patet.

Reliqui Sales ſunt factitii extrahunturque ex variis miſtis vel igne vehementi in cineres aut in calcem redactis, aut fermentatione ſolutis, ut alibì dictum eſt. Inter Sales factitios celeberrimus eſt Sal Ammoniacus dictus, qui paratur ex ſalibus volatilibus urinæ humanæ & fuliginis & ex Sale marino: Nativus erat Sal Ammoniacus qui in Cyrenaïcâ regione ſub arenâ in cruſtas concretus olìm reperiebatur, unde nomen accepit: ἄμμος enim arenam ſignificat. Borrax virtute incidendi celebris eſt & magni uſus ad metallorum liquationem promovendam. Extrahitur è ſpeciali quodam minerali, adulteratus paratur ex nitro, ammoniaco, alumine, ſale communi. De reliquis ſalibus factitiis, qui per artem è corporibus miſtis extrahuntur multa diximus in Diſputatione de Sapidis.

LI. Sales potentiſſima naturæ inſtrumenta. Sales eſſe potentiſſima naturæ inſtrumenta ad varias quæ in corporibus fiunt mutationes, patet ex iis quæ diximus in Diſputationibus de Saporibus, de Fermentatione, & clariùs adhuc patebit ex iis, quæ dicemus inferiùs de Plantis & Animalibus. Sales enim tum inſigni quâ pollent virtute penetrandi, tum variis quos inducunt fermentationis motibus duriſſima corpora diſſolvunt; & ita diſponunt, ut ex eorum particulis elementaribus novâ proportione commiſtis & novo miſtionis modo copulatis, nova miſta à prioribus longè diverſa conflentur.

ARTICULUS III.

DE SVCCIS PINGVIBVS.

SUccorum pinguium particulas eſſe ramoſas ſeu conſtare ex variis fibris ramorum inſtar, quæ molles ſunt & læves & facilè poſſunt expandi, manifeſtum eſt ex iis, quæ de pinguibus diximus, *in Diſp. de elementis in ordine ad Guſtum*, *num.* 52. Præter alia quæ ibi recenſentur, ex illâ particularum ſtructurâ deducitur, quare pinguis liquoris gutta in pannis aliiſque corporibus ſpongioſis latè diffunditur. Cùm enim ſingularum particularum pinguium fibrillæ, ſeu ex nativâ conſtitutione, ſeu per lationem ſint à parte priori in poſteriorem averſæ, manifeſtum eſt facilem eſſe illarum particularum in anteriora progreſſum & regreſſum admodùm difficilem, ac conſequenter eas partes quò ſemel ſunt impulſæ continuò tendere, & ulteriùs promoveri, niſi aliquod occurrat impedimentum, quo ſi regredi cogantur neceſſe eſt earum fibrillas, quæ ad poſteriora ſpectant & ſibi mutuò aliquatenùs adjacent diſtrahi, & infigi in panni poris & ejus fibrillis implicari, unde valida oritur earum particularum cohæſio, & diſſipatio difficilis. Aliter longè ſe res habet in liquoribus macris, quorum particulæ, quià tenues ſunt & læves omniſque tenacitatis expertes, ut facilè inter pannorum fibras propelluntur, ita in auras efferuntur diſſipanturque impulſione non admodum magnâ. LII. Succi pingues.

Ad ſuccorum pinguium generationem maximè idonea videtur illa corporum ſtructura, quâ meatus inſenſiles majores, cum gracilioribus multipliciter inflexis communicant. Multiplex enim meatuum graciliorum inflexio non patitur rigiditatem aliquam in fibris, quæ ibì ex Materiæ Æthereæ concurſu formantur, quas neceſſe eſt ſerpentum inſtar variâ inflexione moveri. Quandò autem fibrillæ tenuiſſimæ, quæ in meatibus exilioribus fuere formatæ, in majorem confluentes ita ſibi occurrunt, ut æquali ferantur velocitate, aut poſſint in ſe mutuò agendo ſuum motum contemperare, facilè uniuntur, & ex earum conjunctione emergit particula ramoſa. Hoc modo Succorum pinguium particulas procreari poſſe in plantis, in animalibus & in mixtis variis in terræ ſinu contentis, eſt indubitatum. An verò in plantis & in animalibus & alibì hoc modo ſemper generentur, & an quæ in illis ſuccreſcit pinguedo ſolâ particularum pinguium collectione formetur non eſt ita perſpi- LIII. Succorũ pinguium generatio. LIV. Ex quâ materiâ Succi pingues generantur in plantis & in animalibus.

cuum. Poſſunt quidem è terrâ in radices olivæ particulæ pingues derivari. Verùm oleum id omne, quod per totam arborem diſpergitur, & in fructu uberiùs reperitur, è terrâ derivari vix credibile eſt. Nec enim è terrâ in quâ conſita eſt oliva quocumque artificio elici poſſet ea olei copia, quæ in totâ arbore & in ejus fructu continetur; adeoque veroſimilius eſt ſaltem maximam olei partem in ipsâ arbore generari. Poſſet etiam hic dubium moveri an pinguedo in plantis & animalibus ex ſolâ Materiâ Æthereâ generetur, an verò aliæ particulæ elementares pinguium formam aſſequi poſſint. Huic dubitationi facilè reſpondetur ex demonſtratis in Diſputatione de elementis in ordine ad guſtum. Cum enim ſapidorum particulæ variis modis novas formas induere poſſint & invicem per varias alterationes diverſimodè tranſmutari, nullum eſt ſapidum, quod, ſi præcipuè igni multotiès objiciatur, non evadat inſipidum aut alium ſaporem non accipiat. Hinc deducitur quaſcumque elementorum particulas, tum mutuo attritu, tum trajectione per meatus inſenſiles corporum ita poſſe mutari ut earum concurſu formentur particulæ pinguium: quæ etiam poſſunt à variis cauſis confringi, in particulas ex quibus genitæ ſunt dividi, & in alia mutari elementa tùm ſapida, tùm ſaporis expertia, quod experientiâ comprobatur.

LV. Hæc pinguiũ ſtructura demonſtratur à poſteriori.

Ex eâ quam expoſuimus ſtructurâ particularum Succorum pinguium facilè eſt deducere varia quæ circa illos obſervantur, phænomena, & per phænomena viciſſim eam partium ſtructuram demonſtrare. Fibrillarum multitudo quamdam confert motus tarditatem & fluiditatem minuit in Succis pinguibus; nequeunt enim particulæ ramoſæ contiguæ in diverſas aut oppoſitas partes moveri quin fibrillarum affrictu ſibi mutuò ſint impedimento. Moventur tamen illæ particulæ & fluiditas ſuccorum conſervatur, quia particulas impellit earum moli proportionata Materiæ Æthereæ quantitas ramorum interſtitiis inſerta, aut retrò prorſùm nitens, & quià fibrillarum lævitas minuit, quod ab affrictu affertur impedimentum. Quià verò fibrillæ particularum pinguium ſunt inter ſe colligatæ, impoſſibile eſt ſingulas obſequi Materiæ Æthereæ & Globuloſæ impulſionibus & ita ordinari, ut in earum interſtitiis viæ ſint rectæ & ad lucem tranſmittendam idoneæ, adeòque neceſſe eſt Succos pingues eſſe opacos magis aut minùs juxta particularum ex quibus conſtant craſſitiem fibrillarumque multitudinem & implicationem. Partes extraneæ & craſſæ fibrillis inſertæ aut modo quocumque permiſtæ augent interdum ſuccorum pinguium opacitatem. Succi pingues ignis vi in diſtillationibus, validis concuſſionibus aut præ vetuſtate, diuturno attritu attenuati, partibus craſſioribus aut extraneis depoſitis, & magis perſpicui ſunt & majore penetrandi ac diſſolvendi virtute præditi. Hinc efficitur ut, ubi reſolutione opus eſt, olea ſtillatitia aut vetuſtiora adhibeant Medici. Succi pingues vi frigoris concreſcunt citiùs quàm macri, motus ſcilicet illius causâ tantillùm minutâ, ſufflaminatur, ubi occurrunt impedimenta, quæ à motore debili nequeunt ſuperari. Manent tamen ſucci pingues puriores, ſaltem in ipsâ, quam frigus efficit, eorum concretione, molles & rari, quià frigus non impedit ramorum expanſionem omnem.

nem, quin potiùs mediocrem raritatem firmat, & ſervat vias patentes Materiæ Æthereæ & fortè quibuſdam aëris aut aliorum liquidorum particulis tenuïoribus, quarum motu in omnes loci differentias priſtinæ fluiditatis aliquid retinetur.

Inſigni Antipathiâ, quam efficit ſtructura particularum diſſentanea; Succi macri & pingues ægrè commiſcentur, & ſi violentâ agitatione fuerint commiſti, ſeceſſu ſenſim facto ſeparantur, & particulæ ſingulæ ſingulis ſui generis particulis adjunguntur. Olea tamen ſi ſint aquæ commiſta vi caloris in alembico citiùs elevantur, quàm ſi diſtillentur ſeorſim. Hujus effectus cauſa eſt non aliquis partium aquearum cum pinguibus connexus, ſed impetus, quo partes aqueæ agitantur efferunturque. Eo enim neceſſe eſt partes pingues divelli & in aërem impelli, in quo cùm ſingulæ ſolæ reperiuntur, facilè ſuſtentantur à particulis aquæ potiſſimùm ſi vi caloris fuerint in vorticem actæ & in majus ſpatium expanſæ.

Cum itaque varia illa phænomena, tam facilè deducantur ex eâ quam ſupponimus particularum Succorum pinguium ſtructurâ, eam eſſe illarum particularum formam videtur manifeſtum.

Succi autem pingues non ſunt omnes fluidi, nec qui ſunt fluidi ſemper ſuam retinent fluiditatem ſaltem ſecundùm omnes partes, ſed coagulantur in molem aliquandò duram & rigidam, tùm intra terram tùm extra illam. Quapropter Succi pingues dividuntur in liquidos & concretos. Notum omnibus eſt illa duo pinguium Succorum genera extra terram reperiri. Etenim pinguedines Animalium & quæ ex Plantis eliciuntur, aliæ ſunt fluidæ ut pinguedo Viperæ, oleum Olivarum &c. Aliæ molles, ut pinguedo Porci, & oleum Laurinum &c. aliæ duræ ut Sævum, Vervecinum, Caprinum, & Reſinæ variæ. In terræ ſinu etiam reperiuntur illa Succorum pinguium genera. Ad liquidorum genus pertinet oleũ Petræ aut Terræ dictum: ad genus verò concretorum Sulphur aliaque corpora dura particulis pinguibus plena. LVI. **Succi pingues alii fluidi, alii concreti.**

Petroleum aut Oleum petræ, ita appellatur, quia è petris aut è rupibus effluit vel ſolum vel cum aquâ fontium è quâ deinde ſeparatur. Quod è collibus terreis effluit ejuſmodi Oleum appellatur Oleum terræ. Hoc Oleum vi caloris ſubterranei elici è petris Succo pingui fætis eſt indubitatum. 1. Quià illud Oleum ex illis præcipuè montibus effluit, ex quibus Carbo petræ extrahitur, & quia ex Carbone petræ per diſtillationem elicitur oleum Oleo petræ aut terræ non abſimile. Diverſi coloris eſt illud Oleum, aliud enim eſt candidum, aut ruffum, quale ſtillat in regione Mutinenſi in Italiâ; aliud albicans, quale defluit in tractu Parmenſi, aliud aliter coloratum. Iſtud Oleum magnâ copiâ fluit in Occeano ſeptentrionali Americæ, ubi concreſcit deferturque ad littora novæ Hiſpaniæ. Hoc Oleum pollet inſigni virtute penetrandi incidendi & roborandi nervos. Oleum petræ, quod colligitur Gabiani in provinciâ Narbonenſi expellit enecatque lumbricos, ſi regio ventriculi eo illinatur. Hæc omnia olea fundunt odorem admodùm gravem, ſeu quià particulæ ſunt craſſiores, ſeu caloris validioris actione exu- LVII. **Petroleum.**

ſtæ ſunt, aut ſalibus volatilibus acrioribus permiſtæ.

LVIII. Pinguium concretio.

Cum particulæ pingues, quæ ex corporibus concretis per artem extrahuntur, quandò ſunt ſolæ ſui generis, fluidum corpus conſtituant, manifeſtum videtur eas ex nativâ conſtitutione ad coagulationem non eſſe idoneas, niſi alterius generis particularum acceſſione colligentur, quod quomodo fiat eſt explicandum. Spectatâ particularum pinguium ſtructurâ pronum eſt deducere, eas ſi plures, quæ contiguæ ſunt & in partes oppoſitas moventur, particulis exiliſſimis oblongis & rigidis transfigantur, ne ulteriùs moveantur prohiberi, illo retinaculo earum niſum in partes oppoſitas ſufflaminante. Hoc modo partes pinguium in moleculas poſſe connecti eſt manifeſtum, quarum ſingulæ quàm difficile inter alias moveantur intelligitur ex ſitu particularum, quarum aliæ ſuis fibrillis motioni prorſum obſiſtunt, & omnes delationi ad latera adverſantur. Sint enim v. g. particulæ pingues A & B transfixæ & connexæ particulâ tenui oblongâ & rigidâ C D, ſi moles ex illis compacta pellatur versùs A obſiſtent procul dubio fibrillæ particulæ A, quæ extrorſum ſe expandent & in particularum vicinarum poros adigentur,& cum illis colligabuntur, ſi illæ etiam habeant fibrillas ita adverſas,ut ſe facilè inſerant inter fibrillas particulæ A. Si molecula illa pellatur versùs B idem inferent impedimentum ad motum fibrillæ particulæ B. Lationi ſecundum rectam C D obſiſtit utraque particula A & B quià eo motu alterius, quæ anteriora occupat, fibrillæ facilè poſſunt inverti, & aliis implicari. Poſſunt etiam exîliſſimæ particulæ particularum pinguium fibrillis inſeri & illis cohærere, ac ſic eas particulas efficere craſſiores & ſolidiores ac conſequenter difficilè mobiles, quià motori magis reſiſtunt mole majore, & quià præ nimiâ ſoliditate nec comprimi nec flecti commodè poſſunt, hærent in viis anguſtioribus aut variè inflexis. Motus fluiditatis prohibetur etiam ſi pinguibus liquidis immiſceantur particulæ, quæ earum interſtitia impleant & occludant vias Materiæ Æthereæ, ſine cujus ope omnis ceſſat fluiditatis motus. Sed tunc maximè indurantur pinguia liquida, quandò illis immiſcentur eæ particulæ, quæ propter ſpecialem convenientiam eorum particulis adhærent & ſic alias aliis connectunt. Si horum plura ſimul concurrant ad pinguium liquidorum concretionem firmior procul dubio erit particularum connexio, & totum quod inde emerget ſolidius erit & durius.

His ita in genere conſtitutis dicendum eſt de præcipuis pinguibus concretis, inter quæ duo ſunt notiſſima genera, Sulphur & Bitumen. Sulphur eſt pinguedo terræ aut Succus pinguis mineralis conſtans ex partibus pinguibus & inflammabilibus plurimis, ex particulis terreis & ex ſpiritu acido, ut demonſtrat analyſis. Sulphur autem aliud eſt nativum, quod appellant Vivum, aut ignem non expertum, aliud factitium ignem expertum. Primum effoditur è terrâ non in profundioribus cuniculis, ſed in aëre aperto propter halitus ſulphureos, quos copioſè effundit, quibus foſſores, in locis profundis & non ſatis patentibus ad exhalationem, ſuffocarentur. Hujus Sulphuris fragmenta ſunt dura, exteriùs ſubcinerea, interiùs ſubflava & ſplendentia aut etiam pel-

LIX. Sulphur aliud nativum.

lucida, quandò ſunt puriora. In quibuſdam fodinis ejuſmodi Sulphur reperitur fixum quod igni injectum non incenditur. Nec mirum cum Sulphur poſſit arte fixum effici.

Sulphur factitium ſeu ignem expertum vel ex aquis Sulphureis excoquitur, vel ex Sulphure nativo ſeu ex glebis aut lapidibus ſucco illo fætis elicitur ignis operâ. Id variis modis præſtant opifices vel ſubjiciendo ignem illis fragmentis in vaſe fictili idoneo contentis, ex quo ſublatæ partes Sulphureæ à reliquis ſecretæ per roſtrum vaſis defluunt in recipiens, vel cooperiendo carbonibus vas, ut vi ignis in motum concitatæ partes Sulphureæ per foramina in fundo vaſis facta propellantur. Reperitur interdum Sulphur purum & à recrementis ſecretum in ipſis fodinis, præcipuè propè montes, qui continuis flagrant incendiis. Ex hoc Sulphure accenſo extrahitur per campanam ſpiritus acidus, ex cujus miſtione cum Creta emergit Alumen, ut ex miſtione ejuſdem ſpiritus cum limaturâ ferri aut æris generantur Vitriola, quæ à metallo cui ſpiritus acidus ſociatur nomen accipiunt. LX. Sulphur Factitium.

Quià tam variæ partes ad Sulphuris conſtitutionem concurrunt major efficitur earum invicem contactus & pori meliùs opplentur, unde oritur Sulphuris gravitas & durities inſignis. Ex Sulphuris analyſi inferre licet acidos ſpiritus plurimùm conferre ad concretionem Succorum pinguium, quod etiam confirmat experientia à poſteriori, quià pinguia omnia convenienti ſucci acidi miſtione conſiſtunt magis. Obſervatum eſt etiam oleum Olivæ cum ſpiritu Nitri per aliquot dies digeſtum medullæ colorem & butyri ſtabilitatem adeptum eſſe & firmius evaſiſſe poſt exhalationem partium Sulphurearum ſpiritus Nitri. Sic oleum Aniſi affuſo ſpiritu Vitrioli mutatur in ſubſtantiam reſinæ ſimilem, quæ reſinæ inſtar eſt dura, friabilis, facile inflammabilis & in aquâ ægrè ſolubilis. Hinc etiam deduci poteſt animalium pinguedinem ex chylo acidi ſpiritus copioſioris, ſed non admodùm acris acceſſione generari. Eapropter animalia hyeme evadunt magis pinguia, quià eâ tempeſtate non ſolùm in aëre viget ſpiritus acidus, ſed etiam propter frigus ambiens acidum magis multiplicatur hyeme quàm æſtate. LXI. Cauſæ concretionis ſulphuris.

Sulphur venit in uſum Medicum ubi calefaciendum, ſecandum & diſcutiendum eſt. Confert Aſthmaticis. Tumores duros reſolvit, Lichenes & Scabiem exſiccat.

Bitumen eſt terræ ſuccus pinguis concretus pici ſimilis, unde locus datur illius adulterationi admiſtâ pice. Succus ille liquidus è terrâ plerùmque defluit, & cum aquis inde promanantibus devehitur in fontes, in fluvios, in lacus, in mare, ubi poſtquam in moles duras concrevit expiſcatur vel fluctuum jactatione propellitur ad ripas colligiturque. Bitumen copioſiſſimum & præſtantiſſimum reperitur in illo Judeæ lacu, quem ideo vocant Aſphaltitem ἀπὸ τȣ̃ ἀσφάλτȣ. Hæc pinguedo eſt longè diverſa à Sulphure. Sulphur enim nuſpiàm liquidum reperitur, & colore, odore aliiſque qualitatibus & proprietatibus à Bitumine plurimùm diſcrepat. An eadem ſit materia Bituminis & olei Petræ aut Terræ, quæ halitus aut ſpiritus cujuſdam permiſtione ad con- LXII. Bitumen.

cretionem diſponatur, videtur difficile ſtatuere. Ita fieri non implicat quidem, verùm dubitationi dat locum Bituminis concretio, quæ ſenſim fit in aquis non olei Petræ, quod ſuæ fluiditatis eſt tenaciſſimum. Quapropter in eam magis propendeo ſententiam, ut exiſtimem Bitumen eſſe pinguedinem non ſolùm à Sulphure, ſed etiam ab oleo Petræ ſpecie diverſam.

LXIII. Naphta.

Celebris eſt Bituminis ſpecies Naphta ſeu Maltha, quam aliqui volunt eſſe colamen Bituminis Babylonici. Sunt tamen loca è quibus Naphta extillat. Hæc eſt ſingularis illius Bituminis proprietas quod procùl flammæ vim excipiat incendaturque. Copioſi ſcilicet qui ex illo Bitumine erumpunt halitus pingues, ſtatim atque flammam attingunt, incenduntur, toto quod implent ſpatio ad ſuam originem. Sic candela quæ mox fuit extincta, ſi fumum, quem copioſum denſumque profundit, flamma attingat, iterùm accenditur.

LXIV. Piſaſphaltum.

Quæ è pice & Bitumine fit miſtura Piſaſphaltum vocatur: eſt tamen Piſaſphaltum nativum à reliquo Bitumine diverſum, ita dictum, quià picem redolet. Utrumque Bitumen vocatur à Mauritanis Mumia; unde intelligitur quodnam olìm fuerit illud medicamen, quo Ægyptii utebantur ad prohibendam cadaverum putredinem. Uſus tamen invaluit ut jam Mumiæ nomine deſignentur cadavera quæ hoc medicamine, ne putreſcerent fuere condita, non ipſum medicamen.

Ad Bitumen referunt Carbonem petræ & Gagatem de quibus ſuperiùs diximus, & terras alias aut lapides in quibus ſucci pinguis plurimùm continetur.

LXV. Ambra Griſea

Inter ſuccos terræ pingues concretos cenſeri debet Ambra Griſea dicta. Quamvis de illius origine hactenus dubitatum ſit & de eâ nondum conſentiant hiſtoriæ naturalis ſcriptores, Phyſici, & Medici. Alii enim, quià in Balenarum ventre nôn raro reperitur non mediocris Ambræ copia, eam in Balenæ ventre generari & inde evomi exiſtimaverunt: Verùm error facilè evincitur, quià nec in omnibus Balenis reperitur, & quià in variis maris tractibus colligitur in quibus nulla unquam Balena eſt viſa. Nec mirum in ventre Balenæ reperiri eſcam ſuaviſſimam, quæ flagrantiſſimo ſuo odore alios etiam piſces allicit, in quorum ventre fuit aliquandò reperta. Sic vulpes avidiſſimè quærunt Ambram, quam maris fluctus quandò poſt ſummum æſtum recedunt, in littore deſerunt, eamque poſtea evomunt. Alii volunt Ambram eſſe excrementa, quæ avis quædam è ſcopulis, quibus inſidet in declives in mare rupes ejicit, unde tempeſtate ſubortâ vehementiùs agitatis fluctibus in mare abripitur, ubi excoquitur & tandem ad littora propellitur. Alii volunt ejuſmodi excrementa vorari à Balenis & deinde evomi. Verum quæ ſit illa avis cujus excrementa mutantur in Ambram ignoratur, adde quod aliquandò magnæ illius moles centum librarum circiter quibuſdam ventis ſpirantibus ad Æthiopiæ littora propellantur, ut obſervarunt Luſitani. Aliqui exiſtimant Ambram fieri ex melle è rupibus defluente in mare, ubi fluctuum agitatione & fortè vi ſalſedinis tranſmutatur, ita creditum eſt quià in Ambræ fruſto favi particula quædam eſt reperta. Attamen veroſimile eſt Ambram illam fuiſſe

adulteratam, & ex cerâ cum Moſcho, Benzoïno, aliiſque odoramentis permiſtâ, præterquamquod in illis locis reperitur Ambra, ad quæ mellis aliquid potuiſſe devehi nullâ conjecturâ ſtatui poteſt.

Veroſimillima eſt illorum ſententia, qui exiſtimant Ambram eſſe è genere ſuccorum terræ pinguium, qui vel Soli in mare defluunt, vel in illud cum aquis fontium devehuntur, & in varia Bitumina concreſcunt. Ambram eſſe de genere ſuccorum pinguium ex ejus analyſi & variis proprietatibus manifeſtò deducitur. Eſt enim illius ſubſtantia pinguis, fragrantiſſima, inflammabilis, nunc durior, nunc mollior, friabilis, ita tamen ut ſub dentibus, aut ſub digitis extendi poſſit, colore cinereo, quæ acu pertuſa ſuccum pinguem reſudat. His ſignis Ambra nobiliſſima dignoſcitur. Volunt aliqui Ambram in fundo maris fungorum inſtar naſci, & aquarum agitatione avulſam ad littora propelli. Veroſimilius eſt eam ex puriſſimo terræ oleo per fontes aut fluvios qui in fundo maris erumpunt delata & ſenſim, ut alia Bitumina concreſcente formari, & deinde, quandò tempeſtas invaleſcit, ad littora ejici. Hanc ſententiam confirmat, quod referunt de variis Indiæ fontibus, in quibus Olea & Balſama nobiliſſima & odoris ſuaviſſimi colliguntur. Quid vetat hæc & ſimilia per fluvios ſubterraneos in fundum maris devehi & ſenſim aquæ marinæ contactu, aut quandò ad aquæ ſummum emergunt aëris afflatu & ſpiritus cujuſdam miſtione coagulari. Ambra odoris eſt ſuaviſſimi, & ad reficiendos ſpiritus tum vitales tum animales eſt præſtantiſſima.

Sperma Ceti quam aliqui Ambram albidam appellant eſt ſuccus quidam pinguis concretus cujus ſubſtantia eſt tenera, ſquamoſa, alba, leni calore facilè diffluens, ſed etiam frigore concreſcens. Odorem ferè nullum fundit Sperma Ceti, ſapore butyrum æmulatur, niſi vetuſtate factum fuerit rancidum. Hæc Bituminis ſpecies mari tranquillo innatat, præcipuè verno tempore. Hinc factum eſt ut à quibuſdam exiſtimetur eſſe flos ſalis veterum, verum Spermatis Ceti ſubſtantia pinguis & ſulphurea plurimùm diſcrepat à flore ſalis veterum, qui erat naturæ ſalinæ. Aliqui putaverunt hoc Bitumen eſſe verum Balenarum Sperma, quod quandò coëunt in mare effunditur, & deinde ab aquâ maris aut ab aëre mutatur ſeu miſtione alicujus ſubſtantiæ ſeu ſolâ alteratione. A Balenis non derivari Sperma Ceti ſuadet illud, quod in iis maris tractibus colligitur, in quibus nullæ unquam viſæ ſunt Balenæ. Niſi illud Bitumen ex capite Balenarum extraheretur & niſi illius ſapor piſcoſum aliquid referret ac facilè ranceſceret. Extrahitur itaque Sperma Ceti non ex partibus genitalibus, ſed ex capite majorum Balenarum quas Orcas appellant. Reperitur enim in Orcarum cranio ſubſtantiæ oleoſæ & pinguis ea quantitas, quâ interdum multæ amphoræ implentur. Putant aliqui ſuccum illum pinguem diſtracto Orcarum cranio in earum certaminibus in mare effundi & ibi temporis lapſu concreſcere. Succus ille oleoſus miſtione lixivii ex calce & cineribus facti & percolatione depuratur & ad concretionem diſponitur. Ejus uſus in Medicinâ eſt ad leniendum, ad reſolvendum & ad impediendam ſanguinis coagulationem. LXVI. Sperma Ceti.

LXVII. Succinum. Succinum, quod etiam Electrum appellant, aut Ambram flavam, eſt ſpeciale genus Bituminis, quod è ſucco oleoſo è terrâ in mare effuſo coagulatur in corpus ſolidum. Fabuloſa eſt quæ credita olim fuit illius origo. Putabant nempe è quibuſdam arboribus ſtillare ſuccum pinguem, qui in flumina aut rivos effunditur, & cum eorum aquis deducitur in mare, ubi fluctuum agitatione fluctuantes illius particulæ in ſe mutuò irruentes aliæ aliis in eâ luctâ cohærent & ſenſim colliguntur in moles grandiores, quæ poſtquam ſunt induratæ ad littora propelluntur. Eamdem tamen eſſe hujus & reliquorum bituminum originem commonſtrat 1. Succinum, quod in Sileſiâ è terra effoditur, quod non eſt diſſimile ei, quod in mari colligitur. 2. Succinum illud quod in ſinu Mexicano formatur è ſucco quem montium ſeptentrionalium rupes in mare effundant, cujus plurimùm ad novæ Hiſpaniæ littora fluctibus propellitur. Hujus Bituminis magna copia colligitur in mari Baltico ad cujus littora ſubortâ tempeſtate illud retibus expiſcantur.

Nec huic ſententiæ adverſatur quod objici vulgò ſolet in fruſtula Succini non raró concludi formicas, vermiculos, culices, paleas, ligni fibrillas &c. Cùm enim materia Succini, quando effluit è terrâ aut è rupibus, ſit fluida cum viſciditate pingui, facilè in eâ implicantur involvunturque omnis generis corpuſcula, quæ in illam incidunt. Hinc efficitur ut in Succino incluſa interdum deprehendantur piſciculi, ova piſcium aliaque corpuſcula, quæ in aquis ſolent reperiri.

LXVIII. A. Variæ ſpecies Succini. Tres ſunt Succini ſpecies. Aliud enim eſt album, aliud luteum, utrumque pellucidum, tertium eſt nigrum, impurum & nullius pretii. In uſum medicum veniunt tantum duo priora genera, quorum præſtantius eſt album, quià purius eſt. Flavum pellucidum opaco eſt præferendum. Hoc Bitumen calefacit, incidit, digerit, exſiccat, aſtringit & roborat. Ex quovis genere Bituminis varia parant medicamenta Chymici, ſeparando à partibus craſſioribus quod purius eſt ſubtilius & ad penetrandum potentius. E' ſuccino extrahuntur partes ſulphureæ ſubtiliores & craſſiores, partes ſpirituoſæ, ſalinæ volatiles, & terreæ.

LXVIII. B. Vis electrica dependet ab effluviis Materiæ Cœleſtis. Eximia eſt in Succino proprietas trahendi paleas, feſtucas & ſimilia corpuſcula levia. Undè generatìm quæ in quibuſcumque corporibus reperitur vis alliciendi corpuſcula iſtiuſmodi, vocari ſolet vis electrica. Exiles paleas & ſimilia ad ſuccinum defferri ac veluti rapi notiſſimum eſt; at quomodò fit illa delatio corpuſculorum explicare videtur admodùm arduum: Etenim ſi effectus illius cauſa eſſe dicatur vel forma Succini, vel temperies, vel ſpecialis aliqua qualitas, non ſolvitur difficultas; ſed nodo validiore ſtringitur; explicatur enim obſcurum per obſcurius, hoc eſt obſcuritati nova caligo & denſior obducitur. Etenim quandò motus alicujus corporis cauſa ſecunda quæritur, aſſignandũ eſt corpus aliquod, quod moveatur; id enim ſolùm vim habet movendi quod movetur, corpus, inquam, eſt aſſignandum, quià hunc, de quo agitur, motum à ſpiritu aliquo non effici eſt indubitatum. Quærendum itaque eſt in Succino aut in illius ambitu corpus aliquod quod ita moveatur, ut ad Succi-

cinum circumjecta corpora neceſſariò propellat. In Succini poris moventur citatiſſimè Materia Ætherea & Materia Globuloſa, quæ nequeunt tantâ velocitate fluere, quin concutiant particulas tum ſubtiliores, tum craſſiores ex quibus Succinum conſtat. In aëre æquâ celeritate moventur Æther & materia Globuloſa, & ipſæ aëris particulæ motu fluiditatis rapido cientur. Cùm autem nullum aliud corpus, nulla corpuſcula in Succino aut circa Succinum moveantur, quorum impulſioni tribui poſſit feſtucarum ad Succinum impulſio, illius cauſa in jam memoratis corporibus eſt quærenda.

Aërem per ſe ſolum aut vi ſuæ fluiditatis non eſſe cauſam illius effectus eſt manifeſtum, quià eâdem vi deberet feſtucas ad quæcumque alia corpora propellere, niſi à Succino ſpecialem accipiat determinationem. Idem dicendum eſt de Materiâ Ætherea, & de Materiâ Globulosâ, quæ in aëris meatibus celerrimè moventur in omnes locorum differentias.

In Succino itaque reſidet cauſa motus feſtucarum, aut ab ipſo defluit, vis quæ determinat ambientia corpora ad propellendas feſtucas versùs Succinum. Aptiſſimæ ad illum effectum producendum cauſæ ſunt utraque Materia Cœleſtis Ætherea ſcilicet & Globuloſa, & propria Succini effluvia. Materia quidem Cœleſtis quià quandò effluit è meatibus Succini, qui non congruunt cum meatibus aëris, tenuiſſimi illius rivuli, qui impingunt in partes aëris repelluntur, & cum nequeant eâ, quâ eruperunt viâ retrocedere, ad latera detorquentur coguntúrque viâ circulari ad Succinum redire, aut circa illum converti motu quodam vorticoſo. Hoc Materiæ Cœleſtis motu corpuſcula leviora cujuſmodi ſunt exiles paleæ versùs Succinum propelli eſt neceſſe, quià, cum, motu illo vorticoſo, tum Materia Cœleſtis, tum ipſæ aëris particulæ à Succino abſcedere nitantur, neceſſe eſt ea corpuſcula, quæ inter illos Materiæ Cœleſtis rivulos, intra illius vorticem continentur, nec ſimili motu cientur, ad Succinum propelli, ut patet ex iis, quæ diximus de gravitate & de vorticibus Cœleſtibus. Particularum Succini concuſſio aut vibratio frictione panni aſperi aut calefactione aut utroque modo inducta vim illam tractivam excitat aut eam efficit vegetiorem, quià in illâ particularum vibratione quàm efficit frictio, neceſſe eſt Succini poros dilatari & ſucceſſivè in diverſas partes dirigi, & meatuum dilatatione majores effundi Materiæ Cœleſtis rivulos, qui conſequenter longiùs excurrunt & validiorem efficiunt motum vorticoſum; ac conſequenter longiùs & validiùs abducunt feſtucas quas complectuntur. Directionis mutatione illi rivuli ad motum circularem magis diſponuntur, quià modò magis directè modò magis obliquè objectum aërem feriunt, unde multiplex oritur in aëre fluctuatio & rivulorum repulſio major, quos difficiliùs excipiunt pori aëris inſtabiles.

Aliqui exiſtimant effluvia particularum viſcidarum quæ à Succino præcipuè poſt calefactionem & frictionem erumpunt feſtucas, quandò retrahuntur, ſecum trahere versùs Succinum. Exiſtimant enim vi calefactionis aut frictionis prolici continuo filo effluviorum rivos qui aëris contactu repelluntur aut refrigeratione aut quacumque vi elaſticâ contrahuntur retrahunturque in mea-

LXIX. Non ab effluviis particularũ viſcidarum.

tus unde eruperant. Continua eſſe omnium corporum miſtorum effluvia eaque calefactione, frictione aut quavis concuſſione augeri eſt manifeſtum, ſi habenda eſt ſenſibus fides, cùm ea, quæ è duriſſimis etiam corporibus ſaxis, vitro &c. iis agentibus eliciantur, nares validè feriant, odore nunc moleſto, nunc ſuavi: iis tamen effluviis feſtucas ad corpora electrica deduci poſſe non eſt ita manifeſtum. Etenim illa effluvia eo quo in feſtucas feruntur impetu eas potiùs abigere longiùs poſſunt, quàm adducere. Nec veroſimile eſt ea corpuſcula eſſe ſibi contigua ut fila quædam aut catenulas conſtituant, quæ quandò vi elaſticâ versùs ſuam originem retrahuntur ſecum rapiant leviores feſtucas, quibus ſuâ viſciditate fuerant veluti agglutinatæ. Obſervatur quidem liquores viſcidos qui ſenſim & tenui filo effunduntur, longo tractu ſibi cohærere, donec præ gravitate fili pars inferior divellatur à ſuperiore, quæ ſtatim, ſublato pondere quod ſuſtentabat, ſurſum vi elaſticâ retrahitur. Verùm ejuſmodi effluviorum in Succino retractioni adverſatur perennis ab eodem fonte corpuſculorum effluxus, iſque non tardus ſed citatiſſimus. Non eſt, inquam, veroſimile particulas quæ cum impetu exiliunt in aërem, inter ſe cohærere, multoque minus eas eſſe viſcidas. Viſciditas enim eſſet non leve impedimentum ad effluxum. Hæc ſententia confirmatur diffuſione ejuſmodi particularum, quæ longiùs ſparguntur, teſte odoratu, quo poſt frictionem non modò Succini, ſed etiam duriorum corporum odor ſulphureus percipitur. Poſſunt tamen illa Succini effluvia Materiæ Cœleſtis impulſioni obſequendo cum eâ circuire & ejus actionem in feſtucas & paleas adjuvare. Nec noſtræ huic ſententiæ adverſatur electricæ virtutis robur & ſphæræ illius amplitudo proportionata multitudini effluviorum & amplitudini ſphæræ in quam expanduntur, unde fit ut ſulphur & gummata magis odorata validiùs & longiùs paleas attrahant. Etenim non ab effluviorum odoratorum multitudine dependet illa tractio, ſed à majoribus & rapidioribus Materiæ Cœleſtis rivulis, qui particulas odoratas extrahunt è ſulphure & gummatis. Vis elaſtica minuitur aut perimitur quandò Succinum fit flammæ vicinius aut validâ frictione nimis incaleſcit, quià nimiâ calefactione particulæ extimæ emolliuntur liquanturve, unde major oritur in ſuperficie pororum anguſtia; Adeout neceſſe ſit corpora electrica fricari, ut ſordes detergantur, quibus pori occluduntur aut fiunt anguſtiores, & calefieri quantùm ſufficit ad poros dilatandos & ad particulas concutiendas, quorum omnium mediocritas in diverſo gradu conſiſtit juxta corporum electricorum conſtitutionem. Inde fit ut aliter in vitro, aliter in Succino, aliter in Adamante vis electrica ſollicitetur. Obſervavit D. Boyle Adamantem rudem digito preſſum levi affrictu feſtucas rapuiſſe. In aliis majore opus eſt preſſione & frictione, quià durior eſt partium elater aut validior earum inter ſe connexio.

LXX. *Nec ab aëre ambiente.* Aliqui referunt tractionem electricam in aërem ambientem, qui poſtquam fuit ab effluviis corporum electricorum expulſus & compreſſus, cùm ſe reſtituit & priorem locum repetit, corpuſcula propellit versùs corpus electricum. Huic ſententiæ adverſatur effluviorum fluxus non interruptus, quo

conſequenter

conſequenter aër continuò ita pellitur, ut non liceat regredi. 2. quià effluvia dum erumpunt è corpore electrico non minus agunt in paleas, quàm in aërem, ac conſequenter priùs deberent eas cum aëre removere, quàm adducantur, quòd adverſatur experientiæ.

ARTICULUS IV.

DE VULCANIS ET DE TERRÆ MOTU.

HIc videtur eſſe locus commodus dicendi de Vulcanis ſeu de montibus Ignivomis, poſtquam in duobus poſterioribus Articulis tractavimus de Succis Macris & de Pinguibus tum liquidis tum concretis, quæ ſunt cauſæ potentiſſimæ portentoſorum effectuum, quæ in ignium è montium hiatibus eruptione, & in terræ validioribus concuſſionibus obſervantur.

LXXI. Ignium materia in Vulcanis eſt Sulphur, Bitumẽ, Oleum &c.

De montibus Ignivomis pauca diximus ſuperiùs *Diſp.*2. *Art.*1. *num.*2. In omnibus illis Ignium ſcaturiginibus incendii materiam eſſe ſulphura, bitumina cujuſcumque generis, & olea eſt manifeſtum. Nulla enim alia flammarum fomenta in terræ ſinu conduntur, aut nulla ſunt alia corpora, quæ ſola & omni pinguium conſortio deſtituta poſſint incendi, cùm pinguia nulla egeant aliorum corporum miſtione, ut inflammentur. Hinc efficitur, ut omnes montes, è quibus flammæ eructantur, ſint ſulphure fæti aut bitumine. Eâ de causâ ex ejuſmodi montibus vel ſulphur effoditur vel carbo petræ extrahitur, vel oleum extillat, aut alia apparent intùs latentium ſuccorum pinguium indicia.

LXXII. Sed non ſufficiũt ad omnes effectus in Vulcanis obſervatos.

Sufficit quidem inexhauſta rerum ejuſmodi pinguium copia, ut perennis ardeat ignis, ſed non videtur ſufficere ſola ad horrendas, quæ non raro ab iis incendiis contingunt, ſtrages edendas; ſed neceſſe eſt ignis impetum à validioribus agentibus augeri. Quantacumque enim ſit ſulphuris aut bituminis copia, ea materia ſenſim abſumitur, facto ſenſim à partibus prioribus ad poſteriores incendii progreſſu, ut obſervare licet in ſulphure ſub campanâ ad ſpiritus acidi extractionem accenſo, quod ad magnam profunditatem nunquam conflagrabit ſubito impetu. Non modò autem, ut flammæ amplitudo latè diffundatur, neceſſe eſt ut ampla ſit ſulphurei corporis ſuperficies è quâ fluit, ſed etiam ut magna ſit amplitudo ſpiraculi, quo erumpit, ut ab aëre

ſatis multa incenſionis incitamenta recipiat. Etenim longè minùs viget flamma, cui anguſtum patet foramen, quod ſi omninò occludatur, extinguitur, &, ut dicunt ſuffocatur. Ea propter in iis Montibus, in quibus Carbo petræ abundat, ſi in parvis ſpiraculis intra quæ ignis lentè ſerpit, & fumum tantùm foras profundit, flammæ vis nimis increverit & majus timeatur incendium, celeri terræ congeſtione & occluſione ſpiraculi ignis impetus ſiſtitur. Sic aliquandò in agro Ruthenenſi, cùm ignis ſubitò facta eruptio, rivo ad ſpiraculum deducto, nequiret cohiberi, quin potiùs videretur increſcere, aquis flammæ erumpentis impetu procul rejectis, multæ terræ congeſtione ignem extinctum fuiſſe mihi fuit aliquandò narratum.

LXXIII. Nitrum promovet incendia & quarè.

Ad magna incendia & cum maximâ celeritate promovenda nihil eſt aptius, quàm Nitrum, ut conſtat experientiâ. Tarditatis in incenſione corporum pinguium cauſa eſt tarda acceſſio incitamenti, quod ab aëre accipitur, ſine quo nulla fit pinguium incenſio, quod nequit niſi ſucceſſivè partibus, quæ multùm incaluerunt inferi. Hinc mirum non eſt tam celerem eſſe corporum nitratorum incenſionem, quià cùm Nitrum incitamenti aërei vices ſubeat, ubi reperitur nullo opus eſt ad incenſionem aëre, adeoque multæ in profundo partes ſimul incenduntur, aut propter rapidiſſimum particularum Nitri motum incenſio cum ſumma celeritate propagatur ad interiora, adeò ut in ictu oculi ingens nitratorum corporum moles tota deflagret.

LXXIV. Nonnulli effectus Vulcanorum.

Poſſet quidem rapidus flammarum è ſolo Sulphure aut Bitumine accenſarum fluxus per Vulcanorum fauces procul ejicere pumices, exuſta ſaxa & cinerum ingentem vim, qualis olìm teſte Cicerone *lib.* 2. *de nat Deor.* è fornacibus Ætnæ fuit ejecta, quæ finitimas regiones adeo obſcuravit ut per biduum nemo hominem homo agnoſceret, ut cum tertio die Sol illuxiſſet revixiſſe viderentur. Sic memorat S. Auguſtinus 3. *Civit.* 31. Ab ipſo Ætnæ vertice ignibus ad littus proximum decurrentibus mare ita ferviſſe, ut navium pices liquarentur. Et eodem æſtu ignium tanta vi favillæ oppletam fuiſſe Siciliam, ut urbis Catanenſis tecta diruta & oppreſſa fuerint. Hi, inquam, effectus videntur non eſſe ſupra vires flammæ è Bitumine accenſo cum impetu effuſæ. At ſubita magnorum lapidum ejectio ad plura milliaria, & potiſſimùm metallorum liquatio tanta & tam durabilis, ut metalli liquati fluvius ad plura milliaria excurrere poſſit, agentia potentiora poſtulant. Omitto ingentium montium & regionum integrarum ſubverſiones, & vehementes terræ Motus, quibus centum milliarium ſpatia & ampliùs fuere interdum concuſſa. Memorant ante medium hujus ſæculi è fornacibus Ætnæ fluxiſſe torrentem candentis metallicæ materiæ, qui ad duo triave millia paſſuum ſic decurrit, ut latitudinem obtinuerit paſſuum circiter quingentorum, miſto fluore ex ſulphure, ſale, plumbo, ferro, & aliis rebus, ut refert Gaſſendus.

Stupendum longè magìs & omnium quæ hactenùs fuerunt maximè horrendum hujus montis incendium contigit circâ annum 1665. cujus vehementia tàm copioſa materiæ metallicæ lapidibus permiſtæ copia fuit fuſa & tantò impetu ejecta, ut ad urbem Catanenſem, & in maris littora excurrerit flu-

men metallicum, milliare unum circitèr latum, & magnam partem pedes quindecim profundum, è quo ut ſolent è magnis fluminibus, quandò exundant, minores rivi derivabantur, & pòſt ſpatium breve in magnum alveum redibant. De eo incendio eruditam diſſertationem ſcripſit vir clariſſimus Dom. Abbas Bourdelot. Quæ in portentoſo hoc incendio magis ſtupenda viſa ſunt hîc paucis enarrabo. Mons Ætna reliquos, qui ipſi adjacent longè ſuperat altitudine. Ex illius vertice non ſolùm Sicilia, ſed etiàm Malta inſula & Africæ littora conſpiciuntur. In vertice habet amplum orificium in quo tres magnæ & profundæ conſpiciuntur cavitates, in quas per hiatus innumeros fumi aut flammæ aut ſimùl utraquè funduntur, feruntur que ſursùm, modò majore, modò minore copiâ. In illis cavitatibus continui audiuntur ſtrepitus aut fragores, quales edi ſolent à tonitru aut à majoribus bombardis, quandò exploduntur, modò majores, modò minores, modò magis, modò minùs interrupti. Per majus illud orificium fieri ſolent majores flammarum eruptiones, ejectioneſque lapidum, cinerum, &c. magìs horrendæ. Vehementiore tamèn, de quo hîc agitur incendio nec per illud, nec per alia jam facta orificia propulſum eſt flumen metallicum, ſed novæ tres apertæ ſunt viæ in tribus minoribus montibus aut collibus pedi montis Ætnæ adjacentibus, quorum hæc ſunt nomina *Peleri*, *Malpaſſo* & *Foſſara*. Hinc ad altitudinem pedum 12. erupere tres magni jactus fluoris metallici, ex ſingulis montibus ſinguli, qui in unum flumen confluxerunt latum milliare circitèr, quod quà ducebat viarum declivitas excurrit ad urbem Catanam, & per illius foſſam dextri lateris in mare defluxit, erat foſſa lateris ſiniſtri plena materiæ metallicæ, à ſimili effluvio ibi depoſitæ.

Fluminis iſtius materia erat valdè ſimilis ſcoriæ ferri, quandò è fornace extrahitur, & quandò erat refrigerata, ſcoriæ frigidæ colorem habebat. Primo die effluxus tardè adeò decurrebat, ut ſpatio unius horæ vix duos palmos perageretur, ſed diebus ſequentibus materia hæc, plumbi liquati fluiditatem æmulabatur, & defluebat celerius. Lapides in eam injecti ſtatìm liquabantur & illi commiſcebantur, antè liquationem innatabant. Enſis in illud flumen immerſi quidquid intrò adactum eſt, in ictu oculi fuit eliquatum, ligneæ perticæ pars in illam materiam immerſa ſtatìm fuit in carbonem converſa, non incenſa aut in cineres ſoluta.

Quod maximam admirationem fecit arbores areſcebant, procidebantque & ædes evertebantur duabus horis antequàm flumen illud metallicum ad eas perveniret.

Poſtquàm incendium ceſſavit & materia illa metallica fervorem depoſuit, in illius ſuperficie repertum eſt plurimùm ſalis ammoniaci, hîc albi, illìc coloris crocei, illìc viridis, alibì griſei, ejuſque craſſities quibuſdam in locis erat duorum circitèr digitorum. Quandò maximè vigebat incendium in cavitatibus Ætnæ à navigantibus circâ Siciliam, exauditi ſunt ſub aquis ingentes ſtrepitus & fragores horrendi.

Quæ fiunt in Vulcanis lapidum ingentium ad plura milliaria ejectiones ignis

vehementis & ſubitò ſuccenſi impetu non multùm excedunt effectus producctos ab exploſione pulveris pyrii in majoribus tormentis bellicis. At maximè ſtupendum eſt quod in allegatâ diſſertatione narratur paulò antè iſtud de quo agitur Ætnæ incendium in Marchâ Aconitanâ montem quem vocabant *Dellegrotte*ad ſex milliaria Italica in Mare vicinum validâ ſubtùs per ignem concuſſione ejectum fuiſſe. Undè tanta eſt excitata fluctuum agitatio, ut iis oppreſſæ & demerſæ fuerint naves non paucæ.

LXXV. Cauſæ ſubitæ liquationis metallorũ in Vulcanis. In hujus incendii deſcriptione videtur maximè admiranda lapidum & metallorum ſubita adeò eliquatio, & in unum fluorem confuſio, & Montium nova in eorum lateribus diſruptio. Horum omnium effectuum eadem eſt cauſa, ſcilicet Salium Nitri, Ammoniaci, aliorumque cum Sulphure ac Bitumine aliiſque corporibus pinguibus commiſtio. Salis ammoniaci magna copia in fluvii metallici ſuperficie ſe prodidit. Illius color hîc viridis, illîc croceus miſtionem vitrioli, cuprei & ſulphuris manifeſtò oſtendebant. Quanta ſit hujùs copia ex halitibus ſulphureis, qui è montibus illis, ſi terra tantillùm effodiatur copioſiſſimi erumpunt &c. dignoſcitur. Nitri etiàm plurimùm aut borracis cum metallis permiſtum fuiſſe facilè deducitur ex ſubitâ illórum & ipſorum lapidum liquatione, & ex vehementi impetu, quo montium latera fuere diſtracta. Quod ad primum ſpectat, experientia comprobat in officinis Aurifabrorum quanta ſit vis ſalium ad promovendam metallorum fuſionem. Quod attinet ad ſecundum experientia etiàm quotidiana commonſtrat, nullum agens eſſe æquè validum ac Nitrum ad ſubitam rerum pinguium conflagrationem efficiendam, inducendamque validam expanſionem; quæ poſſit maximas moles ſubvertere & longè ejicere.

Arbores areſcebant procidebantque duabus horis antequàm flumen metallicum ad illas perveniret, quià cùm in eâ regione ſolum ſit arenoſum, & glareoſum, partes metallicæ liquatæ ſubtiliores, fervidioreſque, ac conſequentèr magìs fluidæ in arenæ interſtitiis faciliùs ſubtùs fluebant, ubì minores erant refrigerationis cauſæ quàm in patenti aëre, & arborum radices exurebant. Quià verò illa materia ferventiſſima arenam interfluens illius particulas agitabat, fortè etiàm aliquantulùm eliquabat, ædificia inſtabili adeò fundamento innixa facilè collabebantur.

Qui ab iis, qui circà Siciliam navigabant auditi fuerunt ſub fundo Maris ingentes ſtrepitus & fragores horrendi indicium certum ſunt ingentes Montis Ætnæ ſpecus longè ſub ipſo Mari protendi, adeòque non poſſe ſub illis cavitatibus magnas fieri conflagrationes, quìn flammarum in varios ſcopulos & cavitatum latera incurſu valido, & ea quam ſubita exploſio efficit concuſſione ingentes bombos edant & tonitrua aut tormentorum bellicorum fragores æmulentur. Hînc credibile fit quod Baccius aliique ſuſpicantur à Veſuvio hìnc ad Genuam, indè ad extrema Regni Neapolitani ingentes cavitates protendi, eaſque cum montis Ætnæ cavitatibus communicare. Conjecturam firmant frequentes Terræ motus, qui totam ferè Italiam meridionalem annis proximè elapſis & totam Siciliam tàm frequentèr concuſſere integrâ ferè non paucarum

urbium ruinâ. Eaſdem cavitates ultrà Apenninum protendi ad Mare Adriaticum demonſtrat ejectio Montis *Dellegrotte* ſuprà memorata.

Aliquis dicet. Si illæ omnes cavitates eſſent continuæ non poſſe in unâ ingentem fieri conflagrationem, quin flammarum impulſiones in omnes propagentur concutianturque regiones, quibus illæ cavitates ſubjiciuntur, nec poſſe in Ætnæ ſpecubus ſulphura & bitumina magno incendio corripi, quin major flammarum copia è Veſuvio erumpat &c. Ità quidèm videtur, ſi exigua eſſet locorum diſtantia, ſi ampla toto tractu via. Verùm cùm illæ regiones plurimùm diſtent, quæ in earum aliquà fit impulſio à ſubitâ conflagratione non poteſt ad remotiores extendi, ut quandò in cuniculis pulvis pyrius incenditur, aut in Mari navis eodem pulvere plena conflagrat, exploſionis vis ad certos tantùm terminos extenditur. Deindè viarum in quibuſdam locis anguſtiæ & anfractus prohibent ne à vehementi deflagratione in vicina etiàm loca fiat impulſio admodùm magna.

Adde quod anguſtiæ facilè poſſunt obſtrui vel ruinâ partium ſupernarum, vel molibus in eas flammarum impetu ejectis, quæ impedimenta aliquandò vel ſpontè diſſolvuntur, vel latentèr factâ incenſione conſumuntur, vel violentâ dejiciuntur. Hìnc effici poteſt ut flammarum excurſus modò propiùs ſiſtantur modò longiùs abeant, modò per has, modò per illas vias aut rectas aut anfractuoſas deducantur.

Enſis in flumen metallicum immiſſus in ictu oculi eſt eliquatus proptèr intenſiſſimum materiæ metallicæ fervorem & proptèr inſignem vim ſalium ad metallorum liquationem promovendam idoneorum. Conferre etiàm aliquid potuit materiarum ſimilitudo ad ſubitam illam liquationem; partes enim metallicæ magis ſe applicant metallis & ſe in illorum poros inſinuant, aguntque in illa validiùs. Sed ſola caloris vehementia poteſt hunc effectum producere, cum in foco ſpeculi uſtorii majoris gladius ſubitò liquetur.

Quamvìs tanta erat vis caloris in illo flumine metallico, pertica lignea in illud demerſa in carbonem tantùm fuit mutata non inflammata, non in cineres ſoluta, quià immerſione prohibitus fuit omnis aëris appulſus, ſinè quo nulla eſſe poteſt incenſio, niſi adſit nitrum, cujus quod erat huic flumini permiſtum in ſulphurum incenſione deflagraverat totum.

LXXVI. Quibus cauſis incipiũt Vulcanorum incendia.

Quæri hìc poteſt quibus cauſis incipiant montium Ignivomorum incendia, quibus deſinant, quibus modò remiſſiora ſint, modò vehementiores habeant impetus, & ſtrages ingentes edant. Nec enim qui nunc ardent montes ſemper arſerunt, aut ſemper ſunt in poſterum arſuri, juxta illud Ovid. *Metam.* 15.

Nec quæ ſulphureis ardet fornacibus Ætna
Ignea ſemper erit: neque enim fuit ignea ſemper.

Prima ſulphuris, bituminis & pinguium quorumcumque corporum in Vulcanis incenſio facilè deducitur ex iis, quæ diximus de variis Succis in ſinu

terræ, qui nequeunt inter ſe commiſceri, quin calorem intenſum ſuſcipiant; terræ etiam nonnullæ non ſecùs ac calx aquæ affuſione plurimum incaleſcunt: Notiſſimum autem eſt, à quacumque causâ calor intenſus in corporibus facilè inflammabilibus excitetur, ea incendi, ut ſolent ligna duo valida colliſione excalefacta. Eam ob cauſam factæ ex ſulphure, bitumine & calce convenientes miſturæ inducto intenſiore calore per aquæ affuſionem incenduntur. Cum autem in terræ ſinu contineantur lapides aut terrea corpora calci ſimilia, eiſque facilè poſſit ſulphur aut bitumen adjungi & permiſceri, quid vetat facto poſt pluvias in illas miſturas ſtillicidio, eas incendi, ſi potiſſimùm aëri pateat via, quâ neceſſarium affluat incenſionis incitamentum? Imò in locis undique ita concluſis, ut nullum eſſe poſſit cum aëre commercium, ſi nitri aliquid adſit, fiet incenſio & effracto carcere aperietur aëri aditus, cujus appulſu fovebitur in poſterum flamma ſine nitro. Ut in nubibus ex concurſu halituum nitroſorum, ſulphureorum &c. fulguris ignis emicat. Quid vetat ſimilem ignem produci in terræ ſinu, undè halitus illi in aërem erumpunt aſcenduntque ad nubium regionem? Notiſſimum eſt auri fulminantis pulverem, qui paratur ex auro aquâ regali & ſale tartari, moderato calore incendi cum magno ſtrepitu, non ſecus ac fulminantem illum pulverem, qui ex nitro ſale tartari & ſulphure componitur. His modis aut aliis non abſimilibus incendi poſſe quæ ſub terrâ conduntur aut in ejus ſuperficie extant ſulphura & bitumina eſt perſpicuum.

Poſtquam incenſa ſunt corpora ſulphurea & bituminoſa perpetuò eſſe arſura per ſe ſola, donec omninò ſint abſumpta eſt manifeſtum, ſi ad eorum conceptacula aëri pateat aditus, & ſine aëris commercio etiam, ſi nitri aliquid fuerit admiſtum.

LXXVII. Cauſa extinctionis ignis in Vulcanis.

Si verò corruente monte ſub quo continetur incendii materia, vel collabentibus ſpiraculi lateribus occludatur aëris via, neceſſe eſt flammam ſuffocari, ejuſque omnem effluxum intercipi, donec per cauſas jam memoratas iterum ſulphurea corpora incendantur, flammarumque eruptioni via aperiatur, accedatque ad eam fovendam aër, aut illius vices ſuppleat nitrum.

LXXVIII. Cur incendia modò ſunt majora modò minora.

Majora autem aut minora efficit incendia materiæ inflammabilis copia major aut minor, quæ etiam largiorem flammam profundit, quandò purior eſt & immunis ab omni terræ aut lapidum miſtione, quæ ſolent flammæ progreſſum remorari, & aliquandò omnino ſiſtere. Horrendos & ſubitos effectus producit flamma, quandò ad ea loca pervenit, in quibus nitri plurimum continetur, propter celerem quam ſal ille in ſulphure efficit incenſionem & expanſionem ampliſſimam.

LXXIX. Fragores in Vulcanis.

In pleriſque Vulcanis, in quibus continuus eſt flammarum effluxus, varii audiuntur ſoni, qui æmulantur planctus, mugitus, ululatus, fremitus, horrendos fragores &c. juxta ignis impetum, juxta figuram & amplitudinem cryptarum varioſque anfractus ſpiraculorum, in quibus flammæ aut aër illabens aut ambo luctantur colliduntúrque. Hinc factum eſt ut vulgus credat in

monte Hecla eſſe ſpiraculum Inferni, per quod Damnatorum planctus exaudiuntur.

Quantùm de montibus Ignivomis flammarum vi abripiatur excedaturque intelligere licet ex monte Veſuvio, qui cum aliàs eſſet præaltus, jam apparet admodum depreſſus. Nec poſſunt fieri multæ eruptiones è monte Ætna, quales hoc ſæculo contigerunt quin ſubductis fundamentis mons tandem concidat in ſubjectam voraginem, aut excelis lateribus collabatur alveus, quo flamma tantò impetu defluit.

LXXX. Apparens in vertice Vulcanorum canities.

Album colorem, qui circa craterem aut fauces montis Ætnæ apparent, aliqui olìm referebant in nivem, quam putabant in excelſiore regione, frigiditate aëris conſervari, territi nempè caſu Plinii majoris, qui cum ad res propiùs inſpiciendas ad Veſuvii fauces aſcendiſſet, ſubitâ halituum ſulphureorum eruptione fuit ſuffocatus, non auſi ſunt ad rem certiùs explorandam ad montis verticem aſcendere. Certè incredibile eſt incolumes ſervari nives circa Ætnæ fauces, unde continuus promanat flammarum & halituum ſulphureorum fluvius, quibus miſcentur ardentiſſimi halitus metallici. Probabilius eſt cinerum aut lapidum calcinatorum eſſe eam, quæ ibi apparet albedinem, cùm præcipue à Strabone memorentur, qui propiùs acceſſerunt & deprehenderunt montis verticem non niveum eſſe, ſed cinereum. Nihil tamen vetat infra & ultra citrave orificia quibus flammæ erumpunt nives conſervari, & aquas quæ ex illis nivibus quandò liquantur confluunt in rivum ad mare devolvi ſervato frigore admodum intenſo.

LXXXI. Terræ motus variæ ſpecies.

Quod attinet ad Terræ motum ejus variæ ſpecies referuntur tremor, pulſus, inclinatio. Tremor eſt motus ille, quo terra ſecundùm horizontem concuſſa in partes oppoſitas alternatìm impellitur. Pulſus vero dicitur Motus, quo terræ pars concuſſa ſecundum rectam horizonti perpendicularem effertur deprimiturque. Hoc nomen deductum eſt ab arteriæ pulſatione, cui ſimilis videtur illa terræ vibratio; ideoque etiam agitationi febrili comparatur. Ex duabus illis terræ Motus ſpeciebus compoſita videtur tertia, quam appellant inclinationem, qua terra vacillat nutatque inſtar navigii in partes oppoſitas alternatìm inclinantis.

Quamvis à tremore ſimplici minora impendeant pericula, nec eo ſolo videantur poſſe Terræ ſubverſiones effici, eo tamen ſi validiores habeat in oppoſita concuſſiones domos, turres, firmioraque ædificia diruenda eſſe eſt manifeſtum. Nec poteſt eſſe validus tremor ſine ulla pulſus aut inclinationis permiſtione, ut patet conſideranti ad multum ſpatium extendi non poſſe partis Terræ concuſſæ lationem horizontalem, cum pulſu poſſint montes & regiones integræ è ſuis ſedibus ſurſum ejici aut in profundas voragines deprimi, quorum utrumque poteſt in inclinatione contingere ſecundum diverſas Terræ partes.

LXXXII. Terræ motus differentiæ accidentales.

Varia Terræ motus diſcrimina accidentaria quidem, ſed nihilominùs inſignia & conſideratione digna deſumuntur ex eorum duratione, intermiſſione & ex effectis, quorum Hiſtoria ad cauſarum inquiſitionem eſt maximè

neceſſaria. Obſervatur itaque tum in tremore, tum in pulſu Terræ concuſſionem per pauca minuta ſecunda aut prima eſſe continuam, & interdum poſt breve tempus aut interdum poſt horam unam aut duas aut interjecta diei unius aut plurium intermiſſione motum renovari, & poſtea ceſſare ad multos menſes aut annos. Aliquandò in illis Terræ concuſſionibus ingens & profundus Terræ hiatus aperitur, qui deinde concidentibus impulſionis impetu lateribus oppletur, relicta aliqua cavitate. Aliquandò ſoni audiuntur horrendi, mugitibus, planctibus hominum clamori aut armorum fragori non abſimiles. Aliquandò in locis antea aridis, larga aquarum copia natis ſubitò fontibus & fluviis, profunditur. Aliquandò quæ antea ſolum irrigabant flumina & fontes ſub Terra conduntur & viis latentibus aliò deducuntur. Aliquandò magna flammarum vis cum impetu erumpit.

LXXXIII. Varii Terræ motus exponuntur.

Maximè ſtupendum eſt quod Plinius refert ex Libris Hetruſcorum concurrere viſos fuiſſe montes cum crepitu maximo aſſultantes recedenteſque, inter eos flammâ, fumoque ad cœlum exeunte interdiù; ſpectante è viâ Æmiliâ equitum Romanorum familiarumque & viatorum multitudine.

Ariſt. *lib.2 Meteor. c.8.* mentionem facit Terræ motus olim facti in inſulâ Sacrâ, quæ erat una inſularum Æoli, his verbis. *In hâc enim intumuit aliquid terræ, & aſcendit velut collis moles cum ſono. Tandem autem ruptâ terrâ, exivit ſpiritus multus, & favillam, & cineres elevavit, iiſque Lipareorum civitatem non longè exiſtentem implevit, & ad quaſdam in Italiâ civitates venit.*

Urbes non paucas & regiones integras Terræ motu abſorbtas fuiſſe memorant Scriptores. Apud Strabonem legitur olim urbem propè Sidonem in apertum Terræ motu hiatum ingentem fuiſſe detruſam & ipſius Sidonis partem everſam. Tyberii temporibus teſte Plinio duodecim urbes Aſiæ unâ nocte fuerunt everſæ. Ann. 1604. menſe Decembri referente P. Furnerio Soc. Jeſu, non procul à Limâ in Peruviâ is Terræ motus contigit, quo urbes, montes, flumina omnia ſuſque deque horæ octante fuere ſubverſa, tractu leucarum trecentarum ſecundum littus, & ſeptuaginta in continentem. Mare præterea procul à littore recedere viſum eſt.

Sed ne longè petantur exempla. Circa principium hujus ſæculi in regno Neapolitano urbes multæ fuere ſubverſæ, & paucis ab hinc annis Neapolitani Regni metropolis ingentes paſſa eſt clades variis Terræ concuſſionibus, domibus oppreſſis, & dirutis Templis ſolidiſſimis. Majora fuerunt Beneventi detrimenta, quæ Urbs fuit magnam partem diruta. Multæ aliæ civitates, validis motibus fuere concuſſæ. Smyrnarum pluſquam media pars everſa. Præterea magnas flammarum è Vulcanis eruptiones de quibus ſupra diximus, quæ nunquam contingunt ſine aliquâ regionum vicinarum concuſſione. Hinc efficitur ut frequentiores ſint Terræ motus in iis regionibus, quæ Vulcanis ſunt vicinæ. Aliquandò validis ignis impulſionibus in medio continentis montes emerſerunt, qualis fuit ille cujus meminit Gaſſendus ex Puteolano, qui unâ nocte ex cineribus & pumicibus ad pluſquam mille paſſuum altitudinem

nem eſt congeſtus. Aliquandò in medio mari inſulæ naſcuntur, quales apud Plinium & Strabonem deſcribuntur. Sic an. 1638. inter Azores emerſit inſula longitudinis trium leucarum latitudinis ſeſquileucæ, & altitudinis ſexaginta bracchiorum cum horrendo ejectorum & colluctantium lapidum fragore.

LXXXIV. Imminentis Terræ motus ſigna.

Motum Terræ prænuntiant aliquandò hæc ſigna. Aër caligine obducitur ab halitibus è terræ ſinu emiſſis. Fontium & puteorum aquæ turbantur ſine causâ manifeſtâ mutationis. In aëre excitantur coruſcationes, & ventus vehemens exoritur. Aqua ſubitò deficit, aut uberiùs abundat in puteis, in fontibus, in fluminibus.

LXXXV. An aqua ſit cauſa Terræ motus.

Terræ motus cauſam putaverunt olìm eſſe aquam, quæ in ſubterraneis alveis continuò fluens hinc inde ſenſim aliquid decerpens, terræ ſuperincumbentis fundamenta ſubvertit; unde neceſſe eſt molem deorſum ingenti ſuo pondere nitentem ſubductis fulcimentis corruere. Idem efficiunt ſtillicidia aquæ poſt pluvias decidentes in ampliſſimas cavernas; continuo enim illius effluxu ſenſim abducuntur partes terreæ, & arenæ tenues, quibus ſaxa & rupes ſuſtentantur & quodammodo colligantur aut in eo quo ſunt ſitu continentur: adeoque terrâ & arenâ detractis neceſſe eſt ea, quibus interjiciebantur aut ſubjiciebantur corpora concidere. Hæc fuit ſententia Epicuri & Democriti.

Hoc quidem modo ſubductis fundamentis poſſe montes, & quancumque terræ molem in ſubjectas ampliſſimas cavitates detrudi, eſt manifeſtum, & reverâ ruinam ejuſmodi aliquandò contingere oſtendetur inferiùs. Verum eas non eſſe veras Terræ motus cauſas facilè deducitur ex iis quæ in Terræ motu obſervantur. Etenim ſi eo, quò mox expoſitus eſt, modo montes aut ingens quæcumque Terræ moles in voraginem decidant, eorum præcisè fit caſus & ruina, ſine ullâ regionum vicinarum concuſſione, qualis in Terræ motu ſolet contingere & is qui fit in voraginis lateribus tremor exiguus, non eſt cenſendus inter ſpecies Terræ motus.

LXXXVI. An flatus ſubterraneus.

Aliqui exiſtimarunt Terræ motus cauſam eſſe ſpiritum aut flatum ſeu ventum in ampliſſimis Terræ cavernis contentum & ibì impetu vehementiſſimo agitatum. Ita ſentire videtur Ariſt. *lib.* 2. *Meteor. cap.* 8. Non eſt quidem à ratione alienum, à flatu aut vento aliquam effici Terræ concuſſionem: ſi enim flatus in magnâ aliquâ cavitate contentus halitus ſubitò erumpentis permiſtione ferveat, & in molem ingentem expandatur, facilè poterit juxta vim expanſionis in cavitatis latera impingere eaque cum imminente fornice concutere; maximè verò ſi ab unâ cavitate cum impetu ruat in aliam aut in plures; hinc enim propter varios impulſus, orietur in flatus expanſione quædam vibratio, & major vis ad impellendum per ictus iteratos. Hoc modo quoſdam fieri poſſe Terræ motus ſaltem leviores eſt indubitatum, non tamen magnos illos quibus omnia ſuſque deque vertuntur, ingentes rupium moles ad multa milliaria projiciuntur, horrendæque, quas ſupra expoſuimus inferuntur clades.

Majorum illorum Terræ motuum cauſam eſſe ignem commonſtrat quæ eructatur flamma. Idem commonſtrant qui longè lateque ſparguntur cineres calcinatique pumices, & metallorum liquatorum flumina. Unde efficitur, ut validis concuſſionibus & frequentibus obnoxiæ ſint illæ regiones, quæ ſunt vicinæ montibus Ignivomis, & iis locis in quibus ſucci pingues & nitrum abundant.

LXXXVIII. Incenſio pinguiũ non ſufficit ad omnes effectus in Terræ motibus.

Ab incenſione ſuccorum pinguium, præcipuè ſi magna eorum copia ſubitò incendatur, Terram poſſe commoveri, ſuadet vehemens flammarum è Terrâ erumpentium impetus, & qui flammarum in aërem colluctatione excitatur ſonus horrendus. Ignem tamen ſolum è ſuccis pinguibus accenſum non ſufficere ad majores Terræ motus videtur manifeſtum; quià ſi libera in aërem illi pateat via, omnis in eo Terram impellendi vis enervatur, toto enim impetu ruit quà datur exitus: Si autem ſpiraculum, quo erumpit ſit anguſtius intercepto aut imminuto aëris commercio flamma extinguitur aut marceſcit & languet.

LXXXIX. Maxima vis ignis ad Terræ motum à Nitro.

Maxima vis ignis ad portentoſos illos quos deſcripſimus Terræ motus efficiendos à Nitro deducitur; Illius enim ſalis permiſtione in locis etiam anguſtiſſimis, ubi nullum eſt cum aëre commercium, pinguia celerrimè incenduntur & magnam habent & cum magno robore expanſionem. Quanta ſit vis Nitri experientia quotidiana commonſtrat in pulvere pyrio, cujus incenſione in tormentis bellicis majoribus ingentes globi ferrei longiſſimè projiciuntur. Ejuſdem pulveris in cuniculis incenſione magna propugnacula & arces integræ ſubvertuntur. Hi effectus ſuperant vires flammæ accenſæ è quibuſcumque pinguibus à Nitri permiſtione liberis, multoque magis eas ſuperant, quæ in Terræ motibus contingunt phænomena longè magis portentoſa. Nitri cum ſulphure permiſti in majoribus incendiis Ætnæ v.g. indicia certiſſima ſumuntur è fluminibus metalli cum lapidibus liquati longè excurrentibus. Nulla enim flammæ vis poteſt metalla ſubitò liquare multoque minùs ſaxa, quorum omnium celerem ſolutionem faciunt Sales, Nitrum, Borrax, &c.

XC. Multæ in terræ motu varietates explicantur.

Eapropter licet perpetua ſint Vulcanorum incendia, non eſt tamen perpetua regionum vicinarum concuſſio, ad quam efficiendam non ſufficit major flammarum effluxus, qui aliquandò cum majore quidem ſtrepitu ſed ſine Terræ commotione contingit. Fit autem major illa & ſubita flammarum expanſio cujus vim tantam eſſe diximus, quandò ignis ad ea loca pervenit, ubi collecta eſt Nitri copia, qua abſumpta remittit flammarum impetus, & ceſſant horrendi illius effectus. Durat autem plùs aut minùs Terrarum concuſſio juxta multitudinem Nitri & ſuccorum pinguium, vel repetitis & quiete veluti quadam interpolatis impulſibus flammarum clauſtra commoventur juxtà illius ſalis moles varias in locis diverſis & magis aut minus diſtantibus contentas, adeout nunc majore, nunc minore opus ſit morâ, ut ignis ab uno Nitri conceptaculo ad aliud progrediatur. Longiùs latiùſque extenditur Terræ concuſſio in regionibus quæ montes habent cavernoſos cavitatibus inter ſe communicantibus, quales ſunt Apenninus in Italiâ & Peruviæ Juga à ſeptentrione

ad meridiem longiſſimo tractu protenſa. Hinc enim efficitur, ut vis concepti in unâ cavernâ impetus in reliquas communicetur, & in iis aër commoveatur propter magnam flammarum expanſionem. Si verò, ut ſolet, ferè in locis ſubterraneis Nitri aliquid & ſuccorum pinguium in illis cavitatibus collectum fuerit, propagato illuc incendio, Terræ motus fit major & diuturnior. Si verò cavernæ quidem ingentes ſint & latis hiatibus communicent, eâ amplitudine, Nitri, quod in unâ tantum incenditur cavernâ vis infringitur, quià, qui in ampliſſimis ſpatiis continetur aër, moderata contractione ſufficientem locum cedit flammæ Nitri incendio in molem ſolito majorem expanſæ. Sic ſolet apertâ flammæ viâ eludi vis pulveris nitrati, qui in cuniculis ad evertenda propugnacula ſuccenditur.

XCI. Quomodò à Nitri incenſione effectus tã portentoſi.

Quomodò autem in Terræ motu nitrati pulveris incenſione fiat magnorum montium & regionum integrarum ſubverſio, facile eſt intelligere ex iis, quæ diximus in *Diſp.*1. *Art.*3. Etenim ibi oſtendimus, quamvis corpora gravia brevi temporis intervallo in deſcenſu à puncto quietis magnam aſſequantur celeritatem & vim ad percutiendum validam, cum tamen, quem in quiete accipiunt impulſum & quem in primo deſcenſu exercent impetum eſſe adeo infirmum, ut illius vis ſit minor vi quâcumque minimâ aſſignabili; adeoque nullam eſſe virtutem motricem adeo debilem quæ non poſſit vincere in corpore quocumque quieſcente eum quem à gravitate habet niſum deorſum. Unde ſequitur qualemcumque virtutem motricem, ſi continuum & nullâ morâ interruptum conatum adhibeat, poſſe ſurſum movere quodcumque corpus, & aucto continuâ impulſione motu in illo velocitatem maximam inducere. Cum hæc ſint certiſſima, & in incenſione corporum pinguium nitratorum celerrima ſit flammæ expanſio cum niſu extrorſum vehementi continuo & ſine ullâ intermiſſione, manifeſtum eſt ejuſmodi flammam eſſe aptiſſimam ad efferenda ſurſum corpora gravia cum ſummâ velocitate. Duplici namque ratione continuus eſt flammæ ad impellendum niſus. Primò, quià continuum eſt expanſionis incrementum in qualibet parte corporis nitrati primâ incenſione ad illius diſſolutionem. 2. quià licet celerrimè, ſucceſſivè tamen & continuè fit partium ſibi ſuccedentium incenſio, ac conſequentèr expanſio & impulſio. Undè deducitur eam quæ corporum gravium ſursùm projectioni maximè adverſatur reſiſtentiam, oriri non ex gravitate, ſed ex eorum cum corporibus circumpoſitis connexione, cujus cauſâ cum ſtrepitu fit eorum ſeparatio.

XCII. Quare fiſtulis longioribus globi longiùs projiciuntur.

Ex his deducitur quam ob cauſam longioribus tormentis bellicis globi ferrei longiùs, & cum majore impetu projiciantur, dummodò tormenti longitudini proportionata adhibeatur pulveris pyrii multitudo. Quià ſcilicèt in longiori fiſtulâ diuturnior eſt impulſio. Pellitur nempè continuò globus quandiù intrà fiſtulam æneam continetur, quià toto illo tempore flammâ ſuâ expanſione continuò exercet ſuam impulſionem in globum & ejus velocitatem auget.

XCIII. Vis continuæ impulſionis.

Quanta ſit vis continuæ impulſionis dignoſcitur in corporibus fune ſuſpenſis. Si enim corpus quingentarum librarum aut majus longiore fune ſuſpendatur, & continuâ impulſione à perpendiculo removeatur, ad inſignem alti-

tudinem elevabitur ab homine parùm robuſto, qui unico ictu vix potuiſſet tantillùm è ſuo loco movere corpus adeò ponderoſum. Nec mirum id videbitur perpendentibus ea, quæ diximus de motu gravium accelerato, loco citato, ubi oſtendimus quantulocumque temporis intervallo continuatæ impulſionis vim ità multiplicari, ut infinitis æquivaleat ictibus, & eum qui à prioribus ictibus inducitur motum debere conſervari in ſequentibus, niſi ab aliquâ cauſâ externâ illius aliquid detrahatur. Hìnc efficitur, ut gravia in deſcenſu brevi tempore magnam velocitatem acquirant, quamvis, quæ à gravitate fit impulſio ſit infinitæ parvitatis. Undè patet quanta ſuſcipere debeat incrementa velocitas, quam efficit pyrii pulveris incenſio, cujus virtus determinatam habet & inſignem magnitudinem, & cujus impulſio nullâ morâ interrumpitur.

XCIV. Cauſæ ſonorũ in motu Terræ.

Horrendorum ſonorum, qui in Terræ motibus audiuntur cauſæ intelliguntur ex dictis. Oriuntur enìm illi ſoni vel ex lapidum aliorumque corporum ſursùm ejectorum & recidentium percuſſionibus, vel ex colliſione eorum, quæ in ampliſſimas cavitates collabuntur, vel ex aëris & flammarum impetu ac luctâ, vel ex aëris vibrationibus in ampliſſimis cavernis, in quibus figuræ varietas magnam efficit ſonorum varietatem.

XCV. quomodò novi montes aut cavitates formantur.

Quæret aliquis quomodò regiones integræ aliquandò abſorbentur & novæ inſulæ naſcuntur. Reſp. Si validâ Terræ concuſſione ampliſſimæ cavernæ fornices evertantur, neceſſariò ſuperiorem regionem in illam cavitatem corruituram eſſe. Quandò cavitas ampliſſima ingenti rupium moli ſubjicitur, ſi ea moles longè ſursùm in vehementi Terræ Motu ejiciatur confringaturque, neceſſe eſt fruſta quandò recidunt, ſitum mutare variaſque cavitates relinquere, ac conſequentèr in molem ingentem aſſurgere, ità ut indè formetur mons aut tumulus juxtà molis ejectæ magnitudinem, & amplitudinem relictarum inter fruſta cavitatum. Poteſt etiàm contingere, ut illud quod ejicitur in paucas, ſed magnas moles quadam ex parte dividatur, quæ quandò ſimùl recidunt, poſſunt ità ſibi occurrere, ut mutuò ſe impediant ad deſcenſum in locum undè ejectæ fuerant, & ſic fornicis inſtar reliquas partes ſuſtentent, ſicque inferiùs relinquitur caverna ampliſſima. Superiùs quod reliquum eſt corporum ejectorum in montem aut collem exurgit, aut in inſulam ſi in mari fiat illa rupium reliquorumque corporum ejectio. Si verò incendii vis non ſursùm directè, ſed ad latus magnas illas moles ejiciat, quod aliquandò in cuniculis obſervatur, quià in eam partem fit impulſio in quâ minùs reſiſtitur, tunc ſimùl hîc mons formatur, aut inſula, illîc vorago ingens aperitur.

DISPUTATIO V.

DE

FOSSIBILIBUS.

FOSSILIA vocantur ea corpora quæ maximam partem foſſione è Terræ ſinu eruuntur, licet eorum aliquid in ipsâ Terræ ſuperficie reperiatur. Hujus generis corpora præcipuè ſunt Lapides & Metalla. Ad Foſſilia etiam referenda ſunt ea corpora quæ in ſuperiore Terræ regione contineri diximus *in Diſp. præcedent.*

ARTICULUS I.

QUÆ SIT LAPIDUM NATURA, QUÆ generatio, & quæ differentiæ præcipuæ.

LApidis nomine deſignatur corpus foſſile, durum & compactum, fragile, non ductile, non exolubile in aquâ, non fuſile, niſi magnâ ignis violentiâ, & diuturnâ illius actione, itàut poſtquàm fuſum eſt, priſtinæ naturæ non reſtituatur. Quamvis Lapides diverſi generis iique non

I. Quid Lapidis nomine intelligitur.

II. Lapides quarè inter foſſilia numerantur.

pauci in extimâ ſuperficie Terræ reperiantur, & nonnulli etiam in Animalibus generentur, dicuntur tamen foſſiles, quià maximam partem ſub Terrâ conduntur, & nonnulli, ex ſolo illius ſinu foſſione eruuntur. Duritie & ſoliditate diſtinguntur à Terris variis, & à ſuccis nonnullis concretis. Fragilitate diſtinguntur à metallis, quæ ſunt ductilia, & quià in aquâ non diſſolvuntur, ut ſales, diverſam ab illis naturam habere cenſentur. Quià verò Lapides igne non liquantur, niſi ſit vehementiſſimus, & liquati ad priorem ſtatum non redeunt, à metallorum & ſuccorum pinguium cenſu excluduntur.

Omnes Lapidum ſpecies recenſere, & omnes eorum proprietates expendere, infinitus eſſet labor, & à noſtro inſtituto alienus, in quo non licet ad infimas rerum differentias excurrere, & in iis diutiùs hærere. Eapropter ſatis erit Lapides ad ſuprema quædam genera revocare, & communiores eorum differentias ità expendere & ſtabilire, ut facilis paretur ad ulteriorem inquiſitionem via.

III. Præcipua Lapidum genera.

Præcipua itaque Lapidum genera ſunt Saxum, Gemma, Lapis metallicus, & Lapides quidam excellentioribus quibuſdam virtutibus celebres.

IV. Saxi nomine quæ ſignificatur.

Saxi nomine intelliguntur rupes, ſeu intrà terram condantur, ſeu extrà emineant, & earum partes, tum Lapides per ſe ſeorsìm concreti, cujuſmodi ſunt fluviatiles, aliique paſsìm occurrentes.

Saxum autem dividitur non incongruè in arenaceum & fruſtulaceum.

V. Saxorum differentiæ.

Prius cùm ſit ex arenæ congeſtione & colligatione conflatum, confractione facilè reſolvitur in arenam. Poſterius eſt illud, quod ictu in fruſta aut fragmenta rumpitur. Ad hoc genus pertinere videntur omnes partes, aut grana arenæ, ex quibus ſaxa arenacea compinguntur. Naturam enim non mutat magnitudo, aut parvitas fragmentorum.

Lapides arenacei omnes facilè cæduntur, præſertìm ſtatìm poſtquam ſunt effoſſi, quià tunc ab exuberante humiditate minùs firmus eſt arenularum, ex quibus conſtant, nexus; undè quandam habent mollitiem, quam ſensìm in aëre amittunt, indurantùrque, quià, evocatis humidi particulis, arenulæ aliæque particulæ majore contactu colligantur.

Horum Lapidum variæ cenſentur ſpecies, inter quas præcipuæ ſunt, Tofus, Pumex, Cos, Coticula, Gypſum, Lapis vitrarius, &c. Tofus multitudine foraminulorum, aut exilium cavitatum, quæ per ipſius molem ſunt diſperſæ, levior efficitur; eamque ob cauſam, in iis ædificiis aut ædificiorum partibus adhibetur, in quibus à nimio molis ſuperſtructæ pondere ruina timetur. Pumex ſpongiæ inſtar, majoribus & pluribus cavernulis eſt excavatus, adeò ut quandiù eſt integer, aquis innatet, parùm enim ejus, ex quâ compingitur, materiæ ſub magnâ mole apparente comprehendit. Gypſum, poſtquàm eſt excoctum, facilè reſolvitur in pulverem tenuiſſimum, qui poſtquam convenienti aquæ affuſione eſt dilutus, in molem duram & lapideam, novâ partium ordinatione & copulatione, humore evaporato, compingitur. Cos, quià ex tenuiſſimis arenulis, & ad metalla atterenda aptiſſimis com-

pingitur, uſurpatur ad ferrum expoliendum, & ad acuenda inſtrumenta ex eo metallo fabricata. Ne autem eo, qui per affrictum inducitur, calore, inſtrumentorum, quæ acuuntur, temperatura, aut rigiditas infringatur, inter fricandum aqua affunditur, aut oleum, quibus impeditur ne nimis incaleſcant, quæ mutuo affrictu atteruntur. Coticula habet ſubtiliſſima arenæ granula, ideòque eſt metallis probandis aptiſſima, è quibus, quod, uno affrictu abradit, eſt pauciſſimum; vocatur etiam Lapis Lydius, Græcis βάσανος & χρησίτης. Lapis Vitrarius eſt ille, ex cujus pulvere aut fragmentis tenuiſſimis cum cineribus vitrum conflatur.

Ad Lapides fruſtulaceos pertinet Silex, ex quo validâ percuſſione ignis excutitur, & ex quo calx paratur. Deinde Marmor Græcâ appellatione ſic dictum, ob eum ſplendorem, quo nitet, poſtquam eſt expolitum. Hic Lapis è ſuis mineris ut plurimùm excinditur. Raró enim parvæ illius moles ſecretæ reperiuntur. Varia Marmoris diſcrimina deſumuntur à colore. Aliud enim eſt album, aliud nigrum, aliud viride, aliud rubrum, Porphyrites vulgò dictum; aliud cineritium, aliud habet diverſos colores, cujuſmodi eſt vulgò dictum Ophites. Varia etiam ſortitur nomina à regionibus, unde eruitur. Dicitur aliud Chium, aliud Parium, quod candore præcellit, aliud Genuenſe, aliud Numidicum, quod inter Marmora diverſi coloris celebre olìm fuit. Ad Marmorum ſpecies referri poteſt Alabaſtrites, aut Alabaſtrum, cujus olìm uſus familiaris fuit ad Pyxides unguentarias conficiendas. A Marmore diſtinguitur Alabaſtrum potiſſimùm mollitie, ob quam facilè cæditur formaturque in diverſas figuras. Hujus Lapidis tres referuntur ſpecies. Prima candida eſt, ex quâ conficiuntur ſtatuæ, ſepulchra, &c. Secunda ſpecies habet maculas nigras. Tertia eſt ex ruffo candida; & quià unguis humani colorem refert vocatur Onyx. VI. Lapides fruſtulacei.

Gemmæ nomine intelliguntur Lapides ſplendore aliquo nitentes, & ut plurimum perſpicui vel proprer inſignem aliquam virtutem, vel propter ſolam hominum opinionem, in prætio habiti. Hi Lapides ſunt ferè parvi, quamvis feratur quoſdam eorum magnam molem habuiſſe, qualis fuit olìm Smaragdus quatuor cubitos longus, & tres latus, referente Theophraſto. Et Chriſtallus pendens libras quinquaginta apud Plinium. Hujus generis Lapides inter ſe diſtinguntur, perſpicuitate & opacitate; ſed potiſſimùm varietate colorum. Granatus eſt pellucidus, ex flavedine rubens, ignis inſtar; nomen habet à malo granato, cujus colorem roſaceum aliquatenùs refert. Hyacinthus eſt pellucidus, ex flavedine rubens ignis flammam æmulatur. Rubinus à rubore nomen habet, quià inſtar ſanguinis, aut laccæ indicæ rubet, duritie præſtat, invictuſque in igne permanet. Hæ tres Lapidum ſpecies, quià colore ſplendido fulgent inſtar carbonis accenſi, appellantur Carbunculi. Topazius fulget aureo colore, undè etiam Chryſolithos appellatur. Saphirus eſt pellucidus coloris cærulei. Sardius lapis eſt ſemiperſpicuus loturæ carnium, aut carni ſemiſanguinolentæ ſimilis; undè Carniolus vocatur. Smaragdus eſt lapis pellucidus grato virore ſplendidus, ſed maximè fragilis. Chryſtallus eſt lapis VII. Gemmæ.

perſpicuus, glaciem colore referens; undè nomen habet. Adamas ſplendore, duritie, reliquis geminis præcellit. Hi omnes Lapides pellucent, qui ſequuntur ſunt opaci. Margaritæ ſeu Perlæ ſunt Gemmæ rotundæ, quæ interiùs adnaſcuntur quarundam Concharum marinarum teſtis, in iiſque excreſcunt, verrucarum inſtar ex eâdem materiâ, ex quâ ipſæ teſtæ accipiunt incrementum. Ferunt tamen Perlas aliquandò reperiri, ſed minores in conchulis fluviorum. Lapis Nephriticus eſt variegatus ex colore viridi, aliiſque. Lapis Armenus dictus, quià ex Armeniâ potiſſimùm advehitur, aut ibi fuit primum inventus, maculis viridibus, cæruleis, & ſubnigris diſtinguitur, ut Lapis Lazuli punctis aureis. Utriuſque eadem creditur eſſe materia, quià in iiſdem matricibus reperiuntur, quamvis Lazuli in fodinis aureis, Armenus in argenteis. Armenus maturatione creditur mutari in Lapidem Lazuli. Lapis Hæmatites dictus, quià colore ſanguinem æmulatur, aut quià illius effluxum cohibet, miſtam videtur habere naturam ex terreâ, lapideâ & metallicâ. Lapis dictus Judaïcus quià in Paleſtinâ Judæorum patriâ potiſſimùm reperitur, olivæ figuram habet, ſtriis ſecundum longitudinem excurrentibus, & æquidiſtantibus colore albo & ſubcineritio. Lapis Lyncis Belenites dictus, & dactilus idæus à figurâ & à loco, undè potiſſimùm eruitur, ſcilicet à monte Cretæ Idâ, habet figuram conicam. Hujus ſpeciei Lapides varii, varium colorem habent: Alii enim ſunt albi, alii nigri, alii cinerei &c. Ætites Lapis ſic dictus à πὰ τȣ ἀετȣ voce Græcâ, quòd in Aquilarum nidis reperiatur, & quòd vulgò credatur ſine illo Aquilas non poſſe parturire. Hinc creditur inſignem eſſe illius virtutem ad partum mulierum promovendum, ſi fæmori alligetur; & abortum impedire ſi è partibus ſuperioribus, v. g. ex axillâ ſuſpendatur. Alium Lapidem continet, qui ſi concutiatur, ſono ſe prodit. Eſt autèm ille Lapis vel candidus, vel ſubrutilus, vel ex ſubrutilo niger. Lapis Ceraunius ſic dictus, quòd cùm fulminat, è nube explodi credatur; habet figuram cunei pyramidalis, vel ſecuris.

Inter Lapides minùs pretioſos, qui propter inſignem aliquam virtutem celebrantur, primum locum obtinet Magnes; de quo diſſeremus toto Articulo ſequenti.

VIII. Lapides metallici.

Lapides metallici ſunt illi, qui metalli aliquid continent, qui generali nomine vocantur Pyrites aut Marchaſitæ, & à metallo, de quo, aut de cujus recremento participant, nomen habent. Reperiuntur etiàm Lapides, qui animalium quorumdàm, aut partium quarumdam eorum figuram referunt.

IX. Lapides figuram Animaliũ referentes.

Unicornu foſſile cornu figuram habet, ut videatur cornu animalis in lapidem mutatum; Tanta tamen aliquandò eſt illius magnitudo, ut non ſit credibile, illud in aliquo animali potuiſſe produci. Lapis ille reperitur in variis Germaniæ locis, in Moraviâ, Bohemiâ, Sileſiâ, Saxoniâ &c. In inſulâ Melitâ reperitur Gloſſopetra ſeu Lingua ſerpentina, ſic dicta à figurâ linguæ ſerpentis corticem habet ſplendidum ſubcineritium.

In montium cavernis reperiuntur limaces lapidei, effodiuntur etiam conchæ, & piſces lapidei, oſtrea lapidea. In agro Caſtrenſi reperiuntur Priapolithi

ſic

ſic dicti, quòd peni humano figurâ ſint valde ſimiles, alii majores ſunt, alii minores, ex albo aut cinereo flaveſcunt. In quorumdam medio ſecundùm longitudinem protenditur materia chryſtallina figurâ cylindricâ. Effodiuntur non rarò è terrâ Lapides, qui exactè referunt figuram oſſium humanorum, oſſium fœmoris, radii, tibiæ, dentium. Vidi aliquandò dentem molarem ingentis magnitudinis, integris radicibus, baſis ſeu ſuperficies quâ fit attritio erat lata ferè duas tertias partes pollicis. Ex variis hiſtoriis conſtat, in ſepulchris reperta fuiſſe hominum cadavera lapideâ duritie; in montium antris diverſorum animalium oſſa; variæ arborum partes, lignum, folia, fructus, aliaque indurata fuiſſe in corpora lapidea.

X. De generatione Lapidũ & primò an ſint à primâ Mũdi creatione.

Poſtquam expoſuimus varias ſpecies Lapidum, aut aliorum corporum, quæ aliquandò lapideam duritiem adepta ſunt, quæ ſit Lapidum origo, quæ materia, quæ cauſa, eſt inquirendum. In hâc autèm inquiſitione primùm occurrit hæc dubitatio, an Lapides omnes ſint in primâ Mundi creatione formati; an adhuc aliqui de novo generentur. Lapides eſſe Mundo coævos veri ſpeciem quandam habet, quià videntur ad globi terreni conſtitutionem neceſſarii, majores quidem cujuſmodi ſunt ingentia montium Juga longiſſimè protenſa, quià id munus præſtant in terrâ, quod oſſa in corporibus animalium, conferunt enim ſtabilitatem, ſine quâ terra pluviis diluta jampridem fuiſſet in maris alveos devecta. Nulli eſſent colles, nulli montes, nulla in terræ ſuperficie inæqualitas cujus quanta ſit neceſſitas nemo non videt. Qui ſeorſim ſunt Lapides majores & arenæ tenuiſſimæ ſua conferunt commoda ad animalium vitam maximè neceſſaria, adeòque debuit Mundi Opifex his omnibus inſtruere terram, quam ad animalium, ſed potiſſimùm ad hominum ſuſtentationem deſtinavit.

XI. Novæ fiunt Lapidum generationes.

Neceſſe quidem fuit in primâ Mundi creatione terræ globum magnis montium Jugis firmari, & innumeram Lapidum multitudinem procreari, ſed non minùs neceſſe eſt continuam eſſe minorum Lapidum generationem, ut licet continuæ ſint rerum mutationes, eadem permaneat terræ conſtitutio. Etenim quamvis Lapides propter eam, quam habent, ſtabilitatem diutiùs durant, quàm alia corpora, corrumpuntur tamen, & potiſſimùm ab aëris contactu labefactantur, diſſolvunturque, ut obſervare licet in rupibus & ſaxis duriſſimis, in quorum ſuperficie, particulis, quas vis aëris diſſolvit, aut caloris, & frigoris viciſſitudo corrumpit, in terram mutatis, muſcus naſcitur aliæque plantæ. Novam Lapidum generationem commonſtrat experientia, quâ conſtat enſibus, equorum ſoleis, aliiſque ferramentis, variis lignis in aquà demerſis, aut ſub terrâ conditis, fluviorum & aquæ ductuum canalibus obductas fuiſſe cruſtas lapideas duriſſimas. In montium cavernis ex aquarum ſtillicidiis continuò fiunt concretiones Lapideæ, quarum aliæ è cavernarum fornicibus pendent, ut ſtiriæ ex aquâ gelatâ hiberno tempore è tectis protenduntur, aliæ in ipſo cavernarum fundo emergunt, undè ſensìm factâ per defluxum accretione moles Lapideæ exurgunt, nunc columnarum, nunc pelvium figuræ juxta ſtillicidiorum multitudinem & aquæ defluentis copiam. In Anima-

lium ventriculo, in inteſtinis, in veſicâ, in renibus, non rarò generantur Lapides magnitudinis non mediocris. Adeòque certiſſimum eſt novas continuò fieri Lapidum generationes.

Gaſſendus refert obſervationem Fabricii, cui erat amiciſſimus. *Ille cùm ſub finem ſuperioris ſæculi adoleſceret, & Avenione ſtudens ſe ſe per æſtatem in minore Rhodani alveo, in quem ſe Sorga fluviolus exonerat, ablueret, miratus eſt die quâdam fundum, quod molliuſculum priùs obſervaverat, abiiſſe in moleculas eâ conſiſtentiâ, quâ ſunt coctiora ova, teſta exemptâ; ac planè obſtupuit, cùm paucis poſt diebus eò rediens deprehendit eas duruiſſe in lapides fluviatiles, comperitque idem adveniſſe iis quas fortè repoſuerat domi.* Concretionem illam refert Gaſſendus in halitus quoſdam qui eruperant è terrâ, quæ circa Sorgæ ſcaturiginem, tremorem paſſa fuerat, paucis antè diebus.

Innumera occurrunt exempla novarum generationum Lapidum. At quâ vi, & quo modo fiant illæ concretiones corporum mollium, atque etiam liquidorum in moles duras & aquâ inexolubiles, difficile eſt ſtatuere. Concretionis modum facilè intelligibilem exhibent quidem ſales, de quorum coagulatione ſuprà diximus, cùm potiſſimùm lapides magnam partem & ſecundum totam molem, & ſecundùm minores moleculas quibus conſtant, non ſecùs ac ſales, certam & determinatam habeant figuram. Sic refert Gaſſendus à ſe aliquando calculi veſicæ fragmenta, adhibito Microſcopio, viſa fuiſſe omnia rhomboïdea. Chryſtallus exaëdricâ figurâ comprehenditur. Sic Aſtrites, Strombolites & Lapides pretioſi plerique in teſſellas, aut in tenuiſſimas laminas quadratas, rhomboïdeas &c. dividuntur.

XII. **Modus generationis Saliũ & Lapidum ſimilis.** Non incongruum itàque eſt dicere eundem eſſe generationis modum ſalium & Lapidum; Lapides non ſecus ac ſales procreari ex concurſu particularum inſenſilium diverſi generis, quæ ſpeciali conformatione aptæ ſunt, ut facilè copulentur, ſibique cohæreant validè, & conſiſtant ſub certâ figurâ, quâ minora illa concreta alia aliis ſocientur contactu ad cohæſionem accommodato, itaut multarum molecularum confluxu formetur moles major, quæ certâ etiam figurâ comprehenditur, quæque neceſſariò emergit ex eo poſitu adinvicem, in quo ſolo Lapidis cujuſcunque partes in illius formatione poſſunt conquieſcere, & ſibi mutuò adhærere.

XIII. **Durities Lapidum.** Fit nempè major particularum inſenſilium inter ipſas cohæſio, quandò major eſt earum contactus, qui cùm nequeat niſi in uno puncto, aut in paucis punctis fieri inter partes aſperas, in quibus impoſſibilis eſt mutua tuberculorum in cavitates receptio, neceſſe eſt illis interſeri particulas, quæ cavitates hinc impleant, indè non reſpuant protuberantias excipere. Sic Lapides duplicem habent firmitatis cauſam, utramque validiſſimam, alteram internam à contactu partium majore, & ſoliditate majore: alteram externam à majore, quæ à corporibus ambientibus fit undiquè compreſſione. Sic videmus è Marmore & è Lapidibus fluviatilibus detritis additâ quantitate conveniente non ſolùm reſinæ, quæ ſaltem frigore induratu, ſed etiam olei lini v. g. formari

maſſam quæ poſt coctionem abit in Lapidem duriſſimum ; adeoque ad aquæ ductuum incruſtationem eſt aptiſſima. Ea durities inducitur per coctionem & ſubactionem , quià motione pulveris Lapidei particulæ in eo adinvicem ſitu & ordine digeruntur , quo in eâ maſsâ minimum ſpatium occupant, adeòque in exiliſſimis earum interſtitiis locus relinquitur tantùm ſingulis aut paucis admodùm olei particulis , quæ pulveris particulis , quibus interſeruntur , multo contactu glutinantur , non multis , in quarum congerie ſervatur fluiditas, quæ totam maſſam efficeret mollem. Quandò , quæ ex pulveris diſpoſitione ſuperſunt interſtitia exiliſſima , ſunt ità oppleta , ſi Materia Subtilis excipiatur , reliquis corpuſculis omnis ad interiora tranſitus prohibetur , unde neceſſe eſt maſſam ita compactam ab omnibus ambientibus corporibus validâ preſſione in eo , in quo eſt partium adinvicem ſitu , contineri.

Aliquandò equidem tenuiſſimi pulveris particulæ colligantur in molem duram ſolâ ordinatione & poſitu convenienti, quo fiunt maximè vicinæ & multâ ſuperficie ſe tangunt. Id obſervare licet in terrâ detritâ in pulverem tenuiſſimum , cui ſi aqua affundatur, ut eò vehiculo ſuſtentatæ illius particulæ, & leniter agitatæ commodiſſimum ad unionem ſitum adipiſcantur, evaporato deindè humido, in molem duram compingitur. Inducitur quidem hoc modo inter terræ particulas connexus ſatis firmus ſine interjectione alterius corporis, cùm non anteà moles induretur , quàm aqua vi caloris fuerit expulſa : verùm illa durities longè abeſt à duritie Lapidum.

Ex modo quo novi Lapides procreantur, fit manifeſtum diverſa principia concurrere : quomodo enim alitèr in ipsâ aquâ terra mollior lapideam duritiem aſſequeretur ? Profectò neceſſe eſt ad terram dilutam coagulum quoddam accedere , cujus ope lapideſcat , ut lac vi coaguli ſpecialis concreſcit in caſeum. Ut autem cujus generis ſit materia , quæ coagulatur , & quæ natura coaguli, clariùs intelligatur , in mentem revocanda ſunt ea , quæ ſæpiùs inſinuavimus , Sales ſcilicet eſſe potentiſſima inſtrumenta , quibus natura omnia molitur , iis opificibus deſtruit , ædificat , diſpergit , colligit , diſſolvit , coagulat , & mille modis novas in corporibus formas inducit.

XIV. Diverſi generis principia concurrunt ad Lapidum generationem.

In variis materiæ agitationibus , quibus corpora diſſolvuntur , & in novas moles compinguntur , novamque adipiſcuntur naturam , à ſalis alkalici & acidi luctâ ducitur omnis motus ordinationis aut perturbationis initium. Horum potiſſimùm concordiâ conſiſtunt corpora concreta , diſcordiâ diſſolvuntur. Eam ob cauſam Chymici vulgò in ſales referunt corporum ſoliditatem. Cùm enim ſibi mutuò cohærere aptiſſima ſint Alkali & Acidum , facilè poſſunt reliqua , quæ ipſis permiſcentur , ſuis nexibus implicare , & iterùm ea ſejungere , ſi nova ineant certamina.

XV. Ad concretionem Lapidum concurrunt Alcali & Acidum.

Alkali autem aut ſali alkalico analogum quippiam ad Lapidum materiam pertinere , ex eorum analiſi & compoſitione certò deducitur. Reſolvuntur enim Lapides , ſaltèm ex parte , in corpuſcula , quæ , non ſecus ac alkali cum acido fervent , & non ſecus ac alkali abſtergunt , pungunt , urunt ; Ex partibus alkalicis , aut alkali affinibus Lapides componi manifeſtum omnibus facit

notiſſima mutatio Terræ in Lapides, quæ probatur, tum hiſtoriâ ex Gaſſendo mox relatâ, tum quià non infrequenter obſervantur levia Lapidis rudimenta in parvis glebis, quæ tandèm Lapideam duritiem & naturam adipiſcuntur. Terram autem componi ex partibus alkalicis, quarum aliæ ſunt perfecta alkalia, aliæ alkalia imperfecta, informiaque, & ut dicunt embryonata, aliæ adhuc remotiora alkalium ſemina, quæ temporis progreſſu variis agitationibus apta ſunt mutari in alkalia, ut oſtenſum eſt ſuperiùs, cùm de terræ fœcunditate ageretur. Acidum etiam intervenire in Lapidum concretionibus certò ſtatui poteſt, quià ab eo promptæ fiunt concretiones eorum corporum etiam liquidorum, in quibus alkalicum aliquid reperitur, ut ſatis liquet ex ſalium concretione, & ex coagulatione metallorum in vitriola, in quibus, non ſecus ac in Lapidibus certa obſervatur conformatio.

XVI. *An Lapidibus inſit vis quædam ſeminalis & vegetabilis.*

Hinc aliqui putant Lapidibus ineſſe vim quamdam ſeminalem & vegetabilem, cum nequeat aliter, ut opinantur, in variis Lapidum ſpeciebus eadem figura conſtanter induci, eâque immutatâ eorum incrementa longè procedere. Etenim & Chryſtalli & Lapides ſtellati, aliique ſtriis diverſicoloribus diſtincti, diverſæ magnitudinis reperiuntur in quorum ſingulis ſpeciebus, non modò figura externa perpetuò eſt eadem, ſed etiam eorum moli proportionata obſervantur ſtriarum diſtantia & magnitudo, ac macularum & variarum figuratum interiùs & exteriùs inſculptarum amplitudo &c. Hinc deducere vim vegetabilem omnibus Lapidibus communem, abſurdum puto: contrarium enim evincunt, quæ in multis Lapidibus fiunt incrementa per externam novæ materiæ appoſitionem, quòd clariùs patebit ex dicendis. Quoſdam tamen Lapides ad vegetabilium genus pertinere non abhorret à vero. Nec obſtat quod objicitur in Chryſtallo, in Aſtrite aliiſque nullas eſſe vias, quibus ſuccus nutricius interiùs diſtribuatur, nullas ad alimentum coquendum officinas: Id, inquam, non obſtat, quià in dentibus quorum inſignis eſt durities & denſitas, nulli apparent meatus, quibus ſuccus nutritius diſtribuatur, & tamen nutriuntur creſcuntque, & quod mutuo attritu deteritur, alimenti interiùs delatione reſarcitur. Certæ particulæ quæ inter Lapides pretioſos cenſentur, cùm concharum teſtis adnaſcantur, & eodem nutriantur ſucco, de vitâ conchæ participant; ideoque non abſurdum puto tribuere quibuſdam Lapidibus vegetationem, non auſim tamen aſſerere, Lapides vivere ex ſola partium proportione, quam eandem obſervamus in ſalium concretionibus, ſeu in parvas, ſeu in majores moles coagulentur. Si quis velit Perlas non magis eſſe Lapides, quam ipſas concharum teſtas, ne cogatur cenſere inter Lapides omnia corpora dura, dentes, v. g. non repugno, ne fiat quæſtio de nomine.

XVII. *Alkali & acidum non ſunt ſola Lapidum elementa.*

Quamvis ab alkali & acido potiſſimùm dependeat Lapidum concretio, non ſunt tamen ab eorum conſtitutione excludenda reliqua principia, aut elementa. Etenim in rupibus, in ſaxis aliiſque Lapidibus, manifeſta ſunt terræ crudioris & non alkaliſatæ indicia, ſulphureum aliquid eſſe ſilicibus immiſtum demonſtrat, qui ex illis poſt validam percuſſionem expirat halitus ſulphureus.

Et in ipſis Lapidibus pretioſis, quorum miſtio videtur eſſe ſimplicior, quocumque modo, & quibuſcumque agentibus diſſolvantur, reperiuntur non pauca, quæ nec ad alkali, nec ad acidum videntur poſſe revocari.

Quamvis pauca ſtatuantur Lapidum elementa, infinitæ tamen poſſunt eſſe eorum differentiæ non ſolùm quià modis innumeris diverſa eſſe poteſt in miſtione proportio, ſed etiam, quià ſingula elementorum genera in ſpecies innumeras diſpeſcuntur, ut clarè patet ex diverſis dotibus diverſorum alkalium & diverſorum acidorum &c. quæ ex diverſis miſtis extrahuntur, ex quorum variis effectibus deducitur diverſa ſtructura, & ex hâc, diverſa conformatio corporum, quæ ex illorum confluxu, miſtione & ordinatione compinguntur. XVIII. Unde tãta Lapidũ varietas.

In elementorum concurſu conſiſtit vis Lapidifica intelligibilis, ſi verò quantum quodlibet elementorum conferat, perpendamus, partes potiſſimæ videntur tribuendæ ſucco acido: is enim informat, ut ità dicam partes alkalicas, eaſque ad firmam inter ſe cohæſionem determinat: ut liquet ex concretione ſalium & vitriolorum: ab eo potiſſimùm totius concreti configuratio dependet, non ita tamen, ut elementa reliqua ad illam nihil conferant. Aqua pura nulla vim habet petrificandi; & ad Lapidum generationem eatenùs tantùm concurrit, quatenùs eorum materiam devehit, eamque illis corporibus apponit, quibus adhærere facilè poteſt, aut ſuâ quiete in locis, in quibus ſtagnat, illius particulas ſibi mutuò ſociari non impedit. Striæ illæ Lapideæ figurâ, colore, perſpicuitate, opacitate diſcrepantes, quæ in cavernis montium & rupium fiſſuris pendent ſuam hìnc ducunt originem. Aqua ſalibus & Lapidis elementis ſaturata, quià guttatìm & lentè defluit in rimæ labiis hæret, ejuſque pars in vapores anteà ſolvitur, quàm ſatìs ſit aucta, ut ſuo pondere excidat, ſicque partes elementares Lapidis ad minus ſpatium coactæ ſociantur coagulanturque in Lapidem primò mollem, qui deindè majorem duritiem acquiret. Non abſimili ratione aqua quæ in fundum cavernarum guttatìm magnis intervallis extillat, Lapidis materiam relinquit, ut concreſcat in corpus durum. XIX. In quo verè conſiſtit vis Lapidifica. XX. Quid confert aqua ad Lapidum generationem.

Ille concretionis modus perſpicuus eſſe videtur, cujus innumera occurrunt exempla in corporum mollium & liquidorum induratione. At quomodò corpora, quæ ſunt naturæ omninò diverſæ, ut ligna, animalia, terreæ glebæ &c. mutantur in Lapides, non eſt ità perſpicuum. In iis, quibus agglutinatur ſensim exteriùs materia Lapidea, manifeſtum eſt cruſtam tantùm quæ obducitur eſſe verum Lapidem, corpore quod eâ obvolvitur priſtinam retinente naturam. Huc pertinet arbor illa, quam memorat Gaſſendus, quam amnis Arverniæ propè Rionem ità alluit, ut unâ ex parte affixâ materia Lapideâ, Lapidis formam induxerit, ex alterâ lignum reliquerit. Et ſemina illa, quæ ad Albulas in Tiburtino ità obducuntur cruſtulatione candidulâ, ut coriandros, & cætera ex ſaccharo tragemata mentiantur. In iis nulla facta eſt corporis ſolidi in Lapidem tranſmutatio, nihilque eſt, cur hæreamus in inveſtigandis cauſis XXI. Quomodò corpora dura Lapideſcunt.

ejuſmodi concretionum. At quomodò ligna, oſſa, animalia integra interiùs Lapideſcant, explicare videtur difficillimum. Eapropter cùm è profundioribus terræ locis effodiantur Lapides, qui variorum animalium formam externam, & internam aliquandò ſtructuram referunt, aliqui exiſtimarunt naturam in genere Lapideo animalium & plantarum formas effingere, & ad hoc propria cuique horum corporum ſpeciei ſemina eſſe deſtinata. Hinc putant originem ducere piſces ſaxeos, conchylia, oſtrea, ſerpentes, lacertas, oſſa, integra corpora hominum, aliorumque animalium. Arbores integras, trabes, aſſeres, aliaque omninò Lapidea, quæ è profundiſſimis terræ locis effodiuntur de quibus variæ loquuntur Hiſtorici apud Georgium Agricolam de Foſſilibus, alioſque.

XXII Multi Lapides effoſſi referũt formam animalium, Arborum &c.

Etenim, inquiunt, cùm è profunditate centum orgiarum & adhuc majore & procul à mari extrahantur conchæ marinæ ingenti multitudine, cum è pari profunditate eruantur arbores integræ Lapideæ, abhorret à vero, eò tranſlatas eſſe conchas marinas & defoſſas arbores. Hæ circunſtantiæ videntur ad ſuadendum potentiſſimæ. Verùm quàm infirmum ſit, quod inde deducitur, argumentum, facilè demonſtrabitur, ſi priùs oſtenderimus, quâ ratione Lapideæ naturæ ſpecies interiùs etiam illis corporibus induci poſſit.

XXIII. Quomodò illis corporibus inducitur durities Lapidea

Quomodò fiat illa quæ ſtupenda adeò apparet, mutatio, clarè intelligetur, ſi in mentem revocentur ea, quæ diximus de ſummâ parvitate particularum elementarium, & de corporum ſolidorum meatibus inſenſibilibus, quibus per continuam expirationem & inſpirationem, ut ità dicam, continuum eſt corporum veluti quoddam commercium. Ex his enim deducitur Lapidum elementares particulas, per aquam, aut per aërem diſperſas, & ſeorsìm fluitantes, facilè poſſe in corporum poros penetrare, eas illùc trudente, quæ ſimul illabitur, Materiâ Æthereâ. Poſtquam in meatus illos exiliſſimos impulſæ ſunt diverſæ illæ particulæ, propter anguſtiam ſpatii colliguntur, nativâque diſpoſitione copulantur, & conſtituunt Lapideas fibrillas innumeras, quibus ſingulæ corporis in quod penetrarunt, particulæ ità obvolvuntur, & veluti incruſtantur, ut nullus ampliùs ſit earum ſenſus, adeòque ſolâ incruſtatione æquè inducitur interna ac externa Lapidis ſpecies.

XXIV. Quod exemplis oſtenditur

Hoc modò Lapideſcere varia corpora eſt manifeſtum; 1. quià in partibus arborum, in cortice, ligno, foliis &c. quæ poſtquam in eos fontes, aut lacus inciderunt, in quibus corpora in Lapides mutantur, apparent ex parte tantùm Lapidea, in reliquo priſtinam naturam retinent. 2. quià abſurdum eſt dicere trabes, tabulas, aliaque corpora in Lapides concreta, eſſe figurata, ut ligna ſolent ad varios uſus, variis modis ab opificibus formari, ea eſſe opera naturæ ex ſemine lapidifico progenita. Nec veroſimile eſt, naturam aliquandò exercuiſſe figulinam artem in fingendis oſſis illis Lapideis, quæ in Poloniâ, Luſſatiâ, Saxoniâ, & alibì effodiuntur, ſi potiſſimùm advertamus ejus generis corpora non pauca reperiri, ut mox notavimus, quæ ſecundum unam partem tantùm ſunt lapidea, in quâ etiàm attentiùs conſiderantibus aliqua apparent prioris naturæ veſtigia. Etenim quamvis in lignis petrificatis partium ordo ſit inver-

ſus, & fibrarum diſpoſitio aliquatenùs mutata, remanet tamen aliquod prioris fiſſilitatis indicium, & eorum ſciſſio ſecundum fibrarum ductum eodem modo ac in aliis, quamvis non æquâ facilitate perficitur.

Validiſſimum videtur argumentum, quod deducunt adverſarii ab oſtreis, & piſcibus lapideis, quæ in locis profumdiſſimis & à mari longè diſſitis reperiuntur. Ad quæ non videtur potuiſſe ingens illorum corporum multitudo devehi. Non maris aliquâ exundatione, quâ ad loca tam remota & excelſa nequivit pervenire, non hominum curâ, quos ea corpora tam longè tranſtuliſſe, & tam profundè ſub terrâ condidiſſe eſt incredibile. Quantamcumque primo aſpectu veri ſpeciem hæc præ ſe ferant, quàm inani fundamento nitantur mox patebit. Etenim cùm certum ſit ſub terrâ fluere, & minores rivos & majora flumina, & in profundis & ampliſſimis cavitatibus aquas ſtagnare, in quibus ingens eſt piſcium aliorumque animalium aquatilium multitudo, ut videre licet apud Senecam ex Aſclepiodoro, & apud Scriptores eorum, quæ obſervantur in fodinis profundioribus; ſed potiſſimùm apud Joan. Ludovicum Schænleben in Carniolâ novâ & antiquâ: Ubi deſcribit paludem aut lacum Czirknits, qui erumpentibus è terrâ aquis, quæ ſuaviſſimos piſces deferunt, ineunte autumo impletur, iiſdem aquis, vere, recedentibus depletur, & culturæ ac herbarum proventui redditur idoneus, adeoque alternis ingentem piſcium copiam ſuppeditat, & uberem ſegetem profert. In antro huic lacui vicino auditur ingens aquæ fluentis ſtrepitus, decurrente in magno alveo flumine navigabili, in cujus ripâ facilis eſt via ad milliare Germanicum. Cùm itaque ingentes ſint & profundiſſimæ cavitates ſub terrâ, quid vetat in eas, quæ profundiores ſunt aquas maris defluere, in iis ali piſces, oſtrea, conchilia &c. Maris aquas defluere in cavernas ſubterraneas varia probant indicia, ſed potiſſimùm alternatìm factæ aquæ ejectiones & receptiones in ingenti illâ voragine ultra Scotiam, de quâ dicetur inferiùs. Cùm hæc ità ſint & aliundè non infrequenter ingentes fiant ſubverſiones, de quibus ſuprà abundè ſatis diximus, potuerunt validis concutionibus terræ partes, aut rupes ſtagnis, fluviis ſubſtratæ ità ſubverti, & ſursùm evehi, ut medium montis alicujus occupent, aut ſint terræ ſuperficiei proximæ. Potuerunt etiam domus, urbes, ſylvæ integræ valido terræ motu ſubductis fulcimentis in profundam cavitatem decidere. Ubi nunc eſt mare aliquandò potuit eſſe pars continentis aut inſula, & viciſsìm. Eas ſubverſiones non modò poſſibiles eſſe, ſed etiàm contigiſſe plurimas, oſtenſum eſt ſuperiùs. Unde patet quomodò ea, quæ in aquis marinis generantur in medio continente poſſint reperiri, aut in ſinu montium contineri, & ligna variaque animalia terreſtria ſub terrâ profundiſſimè recondi. Ea autem quomodò in iis locis lapideſcant intelligitur ex dictis. XXV. Refellitur argumentũ deductũ à conchis &c. petrificatis.

Ariſtoteles lib. de Mirabilibus hæc refert. *In metallis Lydiæ circa Pergamum, quæ quondam extruxerat Crœſus, accidit, ut cùm bello orto, opifices in ea confugiſſent, obſtructo ab hoſtibus exitu ſuffocati ſint: Verùm longo poſt temporis intervallo apertis rursùm repurgatiſque metallis, inventæ ſunt* XXVI. Exemplum ex Ariſtotele deſumptum.

amphoræ, aliaque id genus vaſa, quæ ad manuarios uſus adhibuerant, repleta humore quodam, & in lapides indurata, & juxta etiam oſſa humana. Ex his profectò clarè perſpicitur, quàm malè illud vaſorum, oſſium, aliorumque corporum opificium, virtuti cuidam ſeminali lapidificæ tribuatur.

XXVII. Unde diverſitas figuræ &c. in Lapidibus ejuſdē ſpeciei.

Quamvis cuique ſpeciei Lapidum certa exteriùs debeatur conformatio, certaque interiùs particularum habitudo: ejuſdem tamen ſpeciei Lapides ſub diverſis admodùm formis conſpiciuntur, quarum varietatum cauſæ ex iis quæ mòx diximus, facilè deducuntur. Etenim ſi unum ex elementis lapidificis accedat ad reliqua jam collecta in magnâ mole, & jam ſint ità concreta, ut nequeant ſingulæ particulæ abinvicèm abſcedere, & vix parvam aliquam motionem patiantur, quantum eſt neceſſe ut meliùs ſibi ipſis & advenientibus particulis uniantur, neceſſe eſt Lapidem, qui ſic formatur externam totius concreti figuram ſervare, levi tantùm factâ in ambitu mutatione, niſi eam impediant, quæ extrinſecùs premunt corpora præſertìm dura & rigida. Qui hoc modo formantur Lapides, vix ſunt interiùs unius modi, ſed hæterogenea & aliena multa continent, & quæ ipſis propria ſunt elementa habent diverſimodè diſpoſita, undè oritur interiùs exteriùſque inſignis varietas coloris, duritiei, denſitatis, &c. in partibus interioribus Lapidum. Hinc fortè factum eſt, ut montes Rupei & Marmorei nullam habeant determinatam figuram, quamvis Marmora certo modo figurata & conformata deprehendantur. Sic inter Lapides fluviatiles, quamvis omnes ad rotunditatem vergant, pauci reperiuntur exactè rotundi. Formantur ſcilicet non rarò è glebis, aut è luto molli, ut contigit in generatione Lapidum ex limo in rivulo, quem ſuperiùs ex Gaſſendo retulimus. Subitas illas concretiones efficere ſolent halitus, qui è terræ ſinu expirant, præcipuè in validis illius concuſſionibus.

XXVIII. Quandò Lapides habent omnia ſuæ naturæ conſentanea & quādò concreſcūt.

Suæ naturæ conſentanea omnia nanciſcuntur Lapides, quorum elementa aliquo fluido aquâ v. g. devehuntur in conceptaculum idoneum, matricem vocant. Ibì enim facilis eſt particulis elementaribus in quamcumque partem delatio, impellente materiâ Æthereâ, aut deducentibus liquidi particulis, quò ipſæ feruntur. In ea particularum elementarium Lapidis agitatione, ſi quid eſt hæterogeneum, quod nequeat cum illis copulari neceſſe eſt illud tandem ad fundùm detrudi aut ad latera matricis ejici; particulas verò elementares Lapidis ſibi mutuò copulari, ex iis moleculas uniuſmodi, & ex moleculis totam Lapidis molem compingi, eamque exteriùs certâ figurâ comprehendi, cum certâ interiùs partium ſtructurâ & nexu. Quomodò fiat ille partium adinvicem acceſſus & connexus perſpicuè intelligitur ex iis, quæ diximus de ſalium & vitriolorum concretionibus. Hâc ratione formari Gemmas ex ipſâ earum ſecundum puritatem diverſitate deducitur. Aliàs enim Gemmæ ſunt puriſſimæ, maximè perſpicuæ, nullo nævo, nulla maculâ deturpatæ. Aliàs continent hæterogeneæ materiæ nebulam, in medio aut in ambitu &c. quandò ſcilicet leni agitatione & convenienti morâ fit partium elementarium ordinatio, ſi præcipuè ex quarumdam acceſſu lenis excitetur efferveſcentia, quæ ſunt aliena ſenſim

ſenſim ejiciuntur, aut ſuo pondere ad fundum matricis decumbunt. Si verò ſubitò fiat particularum elementarium Lapidis cohæſio, neceſſe eſt ea quæ hæterogenea ſunt, implicari illis, & formari Lapidem impurum. Non ſolùm Gemmæ partes habent hæterogeneas ex elementis hæterogeneis, quæ ab initio propriis elementis in eorum vehiculo fuere commiſtæ, ſed etiam in ipsâ concretione illis immiſcentur diverſi generis corpora. Hinc intrà Chryſtallum aliquando deprehenduntur paleæ, formicæ, aut aquæ guttulæ. Corpora nempe illa parva vel cum materiâ Chryſtalli in ejus conceptaculum confluxerunt, vel ante perfectam concretionem in eam depulſa ſunt. Aquæ gutta poteſt facilè in reliquarum partium concretione ſecerni, & fervoris motu ſi facta fuerit cavitas in eam propelli. Puriores ſolent eſſe Gemmæ, quæ in rupibus ſuas habent matrices, quàm intrà terram & arenam, horum enim aliquid ægrè ſeparabile fluidæ Lapidum materiæ facilè permiſcetur. Quæ in matricibus purioribus & ex puriſſimâ materiâ generantur Gemmæ, ſuas habent figuras diſtinctas; Amethiſtus hexaëdricam, Adamas octaëdricam, Smaragdus dodecaëdricam &c. Materia autèm quæ in unâ matrice colligitur non ſemper in unicum Lapidem conflatur, ſed plerumque in plures, ut nitrum non in unam columnam concreſcit, ſed in plures, juxtà varias quæ à liquore, aut ſpiritu aut aliundè accidunt particulis determinationes, ut hìc illìcve in moleculas concreſcant, ſic materia tritici in ſpicâ non in unum granum colligitur, ſed in plura diſtribuitur.

Ex his manifeſtus fit eorum error, qui exiſtimarunt Chryſtallum aliaſque Gemmas nihil aliud eſſe quàm aquam frigore concretam, qui fit adhuc manifeſtior conſideranti quod ea, quæ ſunt frigore congelata, calore liquantur, & quod aqua conglaciata innatat aquis, Chryſtallus autem nec calore reſolvitur in aquam, nec aquâ levior eſt.

Colorem quod attinet, Gemmas eum habere ab halitibus metallicis, qui eorum elementis permiſcentur eſt maximè probabile, quià vitrum metallorum permiſtione colores diverſos ſuſcipit; & Gemmarum adulteratores factitiis ſuis Lapidibus metalla immiſcent, ut colorem aliquem inducant.

XXIX. Color Gemmarum undè.

De virtutibus portentoſis, Quæ de Gemmis vulgò prædicantur dicere eſſet ſuperfluum, quià ferè omnia ſunt fabuloſa. Id tantùm moneo, ut quiſque, ne decipiatur, id tantùm pretioſis Lapidibus tribuat, quod ſenſu in ipſis deprehenditur, aut conſtanti frequentique ac diuturno uſu in Medicinâ eſt comprobatum.

XXX. Lapidis Bononienſis virtus eximia.

Inſigni virtute celebratur Lapis Bononienſis, cujus cauſâ appellatur ſpongia Solis, Retinaculum luminis cœleſtis, Lapis illuminans, Lucifer phoſphorus. Scilicet ille Lapis poſtquam moderatâ calcinatione eſt convenienter præparatus, ſi Solis radiis per aliquod tempus objiciatur ita afficitur, ut in locum obſcurum delatus, carbonis accenſi inſtar ſplendeat per ſemihoram circiter, & totiès vis illa lucifera reſtituitur, quoties objicitur radiis Solaribus.

Ille Lapis eruitur è quibuſdam collibus in monte Paterno quatuor milliaribus ab urbe Bononiâ, eſt autem ſimilis Gypſo multùmque Chalcanti & An-

timonii continere dicitur, vix pugnum excedit magnitudine, nullam certam habet figuram, colorem certum nullum, nunc enim cinereus eſt, nunc nigrior, nunc flavus, nunc ſubcæruleus, nunc rubiginoſus, nunc lævis, nunc ſcaber. Hujus generis Lapides aliqui habent ſtrias radiantes & candicantes, ut ſtibium, aliqui colore cinereo radiant, ſtriis ad centrum rectà vel obliquè tendentibus.

ARTICULUS II.

DE MAGNETE.

GEmmas, quià apud Magnates in pretio habentur, æſtimat vulgus appellatque Lapides pretioſos, & ne id temerè facere videatur, inſignes comminiſcitur, quas illis tribuit virtutes. Eas ſi benè perpenderet ante æſtimationem Lapidibus pretioſiſſimis Magnetem anteponeret. Etenim licet hic Lapis decolor ſit & obſcurus & viliſſimus appareat primo aſpectu, ſtupenda tamen circa ipſum obſervantur Phænomena, quæ præſtantiſſimos Philoſophos vehementer perculerunt, pertraxeruntque ad cauſarum inveſtigationem. Torſit hæc ſollicitudo & torquet adhuc ingenia ſubtiliſſima: nec immeritò adeòque in inveſtigandâ illius naturâ major eſt adhibenda cura & diligentia.

XXXI. *Magnetis varia nomina.* Magnes nomen habere putatur vel à primo Inventore, vel à regione Magneſiâ, ubi primùm inventus fuit. Vocatur etiam Lapis Heraclius ab urbe Heracleâ, vel à ſpeciali virtute, quod ferri renitentiam vincat, ut Hercules indomita quæque ſuperabat. Dicitur etiàm Sideritis à ferro quod prolicit; Apud Gallos *Ayman* quod ferrum pertrahat, illique adhæreat veluti amico, videaturque illius complexu aut contactu gaudere, ideòque animæ particeps creditus fuit à nonnullis. Referri poteſt ad genus Lapidum metallicorum, ferri enim non parùm continet, ex eo Chalybs præſtantiſſimus conflatur.

XXXII. *Præcipua circa Magnetem Phænomena.* Ut rectâ methodo illius Lapidis naturam & proprietates inveſtigemus, operæ pretium eſt potiora quæ circa illum obſervantur Phænomena recenſere. Horum enìm conſideratione deducemur ad cauſas, à quibus dependent, & patefiet interna Lapidis conſtitutio, ex quâ reliqui omnes, qui Magneti tribuuntur effectus minùs admirandi, non magno poterunt labore deduci.

Primùm itaque innotuit, movitque Philoſophorum admirationem, ac La-

lapidem iſtum commendavit delatio ferri ad ipſum, quandò certâ ab ipſo diſtantiâ collocatur, niſi acceſſui obſtet major ferri moles aut aliud retinaculum. Diù ſolum ferri ad Magnetem motum conſideraverunt Philoſophi, quià in rebus per experimenta explorandis erant parùm exercitati & negligentiores.

XXXIII. Delatio ferri ad Magnetem

Animadverſum tandem eſt aut caſu, aut induſtriâ & deditâ operâ, Magnetem ſi ità eſſet ſuſpenſus, ut levi impulſione poſſet moveri, non minore velocitate accedere versùs ferrum, quàm ferrum versùs Magnetem; hincque viſum eſt illos motus aut acceſſus, cùm ſint mutui potiùs dicendos eſſe coactiones, quàm tractiones, aut prolectiones.

XXXIV. Mutuus acceſſus Magnetis & ferri adinvicem.

Maximè admiranda ſummaque, ſed quæ ſerò cognita fuit Magnetis proprietas, eſt illius directio, vi cujus ſi ità conſtituatur, ut liberè poſſit moveri, altera illius pars ad Polum Borealem convertitur, altera ipſi oppoſita reſpicit Auſtralem. Hinc extrema illa Polorum nomine donantur, conſideranturque veluti ſecreta Æquatore, quo Lapis tranſverſim ſecari concipitur. Hæc proprietas fuit detectâ circà annum 1200. primum illius inventorem fuiſſe putant Gallum aliquem, ductâ conjecturâ ex eo, quod acus nauticæ extremitati alteri affixum eſt Lilium Gallorum inſigne, quod deindè apud omnes gentes in pyxidibus nauticis eſt uſurpatum.

XXXV. Magnetis directio.

His Phænomenis ad ulteriùs inquirendum incitati Philoſophi, factis experimentis, deprehenderunt Magnetis contactu ferro communicari vim alliciendi aliud ferrum, &, ſi liberum ſit, ità ſe componendi ad mundi plagas, ut altero ſui extremo ſpectet ad Polum Borealem, altero ad Polum Auſtralem. Hinc deductus eſt uſus acuum nauticarum, quarum tanta eſt in navigationibus utilitas; earum enim poſitu in pyxide nauticâ dignoſcitur ad quas partes poſiti ſint mundi Poli, & quam in partem navis curſus ſit dirigendus.

XXXVI. Virtutis Magneticæ communicatio.

Sic facto per experimenta progreſſu, inventa eſt tertia illius proprietas, quam liceat vocare inclinationem. Hâc Magnes & bacillus qualiſcunque ferreus Magneticâ virtute imbutus, alterâ extremitate versùs horizontem propendet, alterâ ab horizonte ſursùm removetur; & quod attinet ad ferrea inſtrumenta, ſi acus ante Magnetis contactum, ità è puncto ſuſpendatur, ut conſiſtat horizonti parallela, poſtquam Magnetis contactu erit excita, non ſolùm extrema oppoſita ad Polos oppoſitos mundi convertit, ſed altero extremo versùs horizontem inclinabitur, in his quidem regionibus, eo extremo, quo vergit ad Septentrionem & eò major eſt illius inclinatio, quò locus in quo fit experimentum eſt vicinior Septentrioni.

XXXVII. Magnetis inclinatio.

Obſervatum etiam jampridèm eſt Magnetem aliquandò repellere ferrum jam excitum aut alium Magnetem, unde primùm data eſt occaſio exiſtimandi ſpecialem eſſe Lapidem, qui id efficeret, quem *Theamenem* appellaverunt. Cum autem deindè re meliùs conſideratâ deprehenſum eſt ab eodem Magnete eundem alium Magnetem, aut idem ferrum modò prolici, modò repelli; Creditum eſt Lapides eſſe quoſdam ex Magnetis & Theaminis miſtione con-

XXXVIII. Magnes repellit ferrum & alium Magnetem.

ſlatos. Verùm iteratis majori diligentiâ experimentis obſervatum eſt quemlibet Magnetem unoſuo extremo certum alterius cujuſque Magnetis extremum prolicere & aliud repellere, hoc eſt mutuum Magnetum acceſſum ſemper fieri ſecundùm Polos diverſi nominis, diſceſſum ſecundùm Polos ejuſdem nominis, quod idem evenit reſpectu ferri Magneticâ virtute imbuti, in quo non ſecus ac in Magnete Polorum diverſitas obſervatur. Hæc omnia figuris idoneis ob oculos poſitis clariùs intelligentur.

XXXIX. Quandò & quomodò.

Sit Fig. 1. Magnes quicumque A B cujus Polus Septentrionalis ſit A Auſtralis B ſuſpendatur autem è puncto C; quod eſt in medio ipſius, itàut liberè circà illud punctum horizontaliter circumagi poſſit, ex conſtanti experimento ille Magnes ita ſe componet, ut pars A vergat ad Boream, pars verò B ad Auſtrum, & ſi ab illo ſitu dimoveatur altera extremitate ipſius ad Orientem, alterâ ad Occidentem deductâ, ſtatim ac erit liber ad priorem ſtatum redibit.

XL. Magneticæ virtutis communicatio.

Si bacillus aut obelus ferreus E D extremo E tangat Magnetis extremum B, præcipuè cùm aliquâ morâ, imbuetur virtute Magneticâ, itaut ſi ſuſpendatur è puncto I poſſitque facilè circà illud horizontaliter circumagi, eodem modo ſe componet, quo ipſe Magnes, & pars E vertetur ad Boream, pars D vertetur ad Auſtrum. Si Magnete A B manente immoto in eodem loco, obeli è puncto I ſuſpenſi pars E deflectatur ad dextram & pars D ad ſiniſtram, aut contrà, remotâ deflectionis causâ, extrema E & D in loca priùs occupata deferentur, & ulteriùs excurrent recurrentque, donec extincto per aliquot vibrationes lationum impetu, obelus in eo, quo erat, ſitu conquieſcat & Magneti adhæreat extremitate E. Si idem obelus transferatur ad partes A & eodem modo ſuſpendatur è puncto I ad Magnetem convertet extremum D ut in 1. Figurâ exhibetur, ſi vi quacunque ille ſitus mutetur, eâ remotâ ſe reſtituet obelus.

XLI. Mutua repulſio.

Sit Magnes AB Fig. 2. cujus Polus Borealis ſit A E, Polus verò Auſtralis F B, ſecetur autem ille Magnes tranſverſim loco medio inter extrema ſecundùm rectam D C quæ deſignat iſtius Magnetis Æquatorem in Magnete enim ut in terrâ concipimus axem Polos & Æquatorem. Hoc facto, ſi partes A C & D B ſeparentur ad parvam diſtantiam, alterâ ad P, alterâ ad I delatâ, & ità ſuſpendantur, ut poſſint liberè ſuſceptâ qualicunque impulſione moveri, ſtatìm illæ duæ Magnetis partes ad ſe mutuò accedent jungenturque ſecundùm extrema H C & D G renitenturque cauſis earum ſeparationem molientibus. Si ſegmentum D B transferatur ad partes P aut ſegmentum A C, ad partes I itaut eorum extrema A E & F B ſint ad ſe invicem converſa, illa ſegmenta ad ſe mutuò accedent jungenturque ſecundùm illa extrema. Si verò ſegmenti D B extremum F B convertatur versùs extremum C H ſegmenti A C, aut hujus extremum AE versùs illius extremum DG, illa duo Magnetis ſegmenta ſe mutuò repellent, & poſt varias hùc illùc delationes & circumgyrationes aut vibrationes ità ſe component ad invicem, ut

jungantur ſecundùm extrema HC & DG aut ſecundùm extrema AE & FB, nec antè quieſcunt.

Magnetis inclinatio hoc modo detegitur Fig. 3. Sit Terræ globus F G H I, ejuſque Polus Borealis F, Auſtralis H, Æquator verò I G. Si obelus ferreus, qui, antequam virtute Magneticâ imbueretur, è puncto E ſuſpenſus conſiſtebat horizonti parallelus, Magneticâ virtute imbuatur, à puncto E ſuſpendatur colloceturque ſub Æquatore v.g. ad partes Terræ G, conſiſtet parallelus horizonti, extremo C converſo ad Boream, & extremo D ad Auſtrum. Si verò ille obelus ſuſpendatur ex eodem puncto E inter Æquatorem & Septentrionem v. g. ad partes Terræ K & L, non ampliùs ſe continebit in paralleliſmo cum horizonte, ſed extremum C, in quo eſt Polus Borealis illius, inclinabitur ad horizontem, & extremum D efferetur ſursùm. Major autèm erit inclinatio in locis Polo Terræ Boreali vicinioribus, adeout obelus in Polo Terræ Boreali F conſtitutus inſiſtat horizonti perpendicularis, deorsùm vergente extremo C, adeòque extremum quod ſub Æquatore convertebatur ad Septentrionem, ſub Polo Septentrionali convertatur ad Meridiem, & quod convertebatur ad Meridiem convertatur ad Septentrionem Mundi: Contrarium & eâdem proportione evenit, ſi obelus Magneticus transferatur ab Æquatore versùs Polum Auſtralem. In illis enim partibus obeli Polus Auſtralis, eò magis deprimitur, quò major fit ad Polum Auſtralem acceſſus. Hinc nautæ, ut contineant acum nauticam in paralleliſmo cum horizonte, coguntur alteri illius extremitati ceram, aut aliud quodvis pondus adjicere, extremitati quidem Auſtrali, intrà Æquatorem & Boream, Boreali verò inter eundem Æquatorem & Auſtrum. Majus autèm eſſe debet quod additur, pondus propè Polos Terræ quam procùl, quià propè Polos major eſt ad inclinationem niſus; ut patet ex majore alterius extremi depreſſione. XLII. Inclinatio.

Acus optimè libratæ & in paralleliſmo horizontali conſiſtentis inclinatio, poſtquam contactu Magnetis eſt excita, dicitur eſſe Pariſiis graduum 70.

Eadem obſervatur inclinationum diverſitas in axe cujuſlibet Magnetis juxtà varios ab Æquatore ad utrumque Polum receſſus. Si enim Magnes OVXT in eadem Fig. 3. ita ſuſpendatur aut Mercurio innatet, ut virtuti Magneticæ ſine ullo impedimento poſſit obſequi, ità ſe componet in Æquatore, ut illius Æquator VT cum Æquatore Terræ coïncidat, & illius axis O X ſit parallelus cum axe Terræ Polo Boreali O ad Boream ſpectante, Auſtrali X ad Auſtrum verſo. Poli autèm illi ad Polos Mundi oppoſitos convertentur, ſi Magnes ſub Polis Mundi collocetur. In locis inter Æquatorem & Polum alterum Terræ, Magnetis axis iiſdem inclinationibus quibus obelus Magneticus ad Terræ horizontem altero extremo propendebit.

Hinc patet Magnetis fruſta è profundioribus fodinis eruta extrà Terram procùl ab illius Polis, & potiſſimùm ſub Æquatore mutare eum quem habebant ad Polos Terræ ſitum, antequam exciderentur, pars enim eorum quæ

ad Boream ſpectabat in fodinis, convertitur ad Auſtrum extra Terram & pars Auſtralis ad Boream.

XLIII. Circà Magnetem rotundũ eadẽ obſervatur inclinatio corporũ Magneticorum, quæ circà terram.

Quod diximus accidere obelis Magneticis ſeu bacillis ferreis Magneticâ virtute imbutis & ipſis Magnetibus convenientèr ſuſpenſis in ambitu globi terreni, accidit iiſdem in ambitu Magnetis, ſi ſimili ad Polos Magnetis diſtantiâ collocentur. Si enim majus Magnetis fruſtum formetur in globum, ejuſque Æquator & Poli notentur, obeli Magnetici & minores Magnetes circà illum ſuſpenſi eodem modo ſe component ad Æquatorem & Polos, quo ſolent ſe componere ad Polos & Æquatorem Terræ. Tum eas ob cauſas, tum quià Terra non ſecus ac Magnes, quamvìs debiliore gradu, virtutem Magneticam communicat. Terra appellatur à quibuſdam magnus Magnes, & Magnes in globum formatus, parva Terra aut Terrella, Fig. 4.

XLIV. A. Magnetis pulvis nullã habet vim trahẽdi ferrum.

Advertendum eſt prætereà virtutem trahendi ferrum, & eo, quem expoſuimus, modo ſe componendi reſpectivè ad Terræ ſuperficiem & ad Polos Mundi eſſe totius Magnetis integri & alicujus ſenſibilis magnitudinis. Si enim Magnes quantumvis robuſtus in pulverem tenuiſſimum conteratur, vis illius Magnetica omnis interit, ſeu pulvis ille diſpergatur, ſeu in cumulum colligatur, ſeu quocumque modo in molem cujuſcumque figuræ compingatur. Hinc dignoſcitur eorum error, qui emplâſtris quibuſdam Magnetis pulverem ideò commiſceri exiſtimant, quià Magneticâ virtute ſagittarum cuſpides aliave ferramenta è vulneribus extrahit: is enim effectus eſt non virtutis tractivæ Magnetis, ſed virtutum exſiccandi & condenſandi, quibus partes vulneratæ, factæ robuſtiores, nequeunt contrahi, & interiùs augeri, quin corpora extranea foràs extrudant. Ità ſe rem habere certo indicio conſtat, quià emplaſtris Magneticis glandes plumbeas corporaque lapidea, aut lignea non minùs è vulneribus educuntur quàm ferrea inſtrumenta.

XLIV. B. Vis Magnetica minuitur aut interit magnâ calefactione.

Advertendum eſt 2. vim Magneticam minui aut omninò perire, ſi magna aliqua fiat in Magnete alteratio, quâ particularum adinvicem ſitus aut ſtructura mutetur. Debilior evadit Magnes quandò exteriores illius partes rubiginem contrahunt, omni autèm virtute trahendi ſpoliatur, quandò violentâ ignis actione ità incaleſcit, ut candeat, & particularum ſitus & ordo mutentur.

XLV. Quibus ſignis cognoſcitur cauſa motuum Magneticorũ.

Hæc ſunt præcipua quæ circà Magnetem obſervantur Phænomena, quorum ſi ea cauſa ſtatuatur, ex quâ admirandi illi effectus aliique neceſſariâ conſequutione deducantur, & quæ cum generali Mundi conſtitutione congruat, erit habenda pro verâ aut pro maximè veroſimili.

XLVI. A. Variorũ Philoſophorum ſententiæ, referuntur & rejiciuntur.

Admiranda illa ferri & Magnetis ipſius ad Magnetem delàtio compulit olim Talètem, ut tribueret animam Magneti; alii prætereà ſenſum & appetitum conceſſerunt, veluti Magnes ex ferro pabulum quoddam accipiat, quo nutriatur. Undè Claudianus ità cecinit.

Ex ferro meruit vitam, ferrique rigore
Veſcitur: has dulces epulas, hæc pabula novit.

Magnetis ad ferrum, aut ferri ad Magnetem delationem non eſſe à facultate animali, aut ab animâ eſt manifeſtum: Animalium enim motus perficitur per convenientia & aptè formata organa, quorum ne minimum quidem veſtigium reperitur in corporibus Magneticis. Etenim nec crura habent ad inceſſum, aut ſaltum, nec alas ad volatum, nec eorum corpus ità flexile eſt, ut reptare poſſit, nec ità extenſile & compreſſibile, ut ſtantibus partibus poſterioribus priores moveantur, & iſtæ poſtquam ſunt promotæ ſtent trahantque poſteriores, ut obſervare licet in vermium motu progreſſivo. Nec habent quidquam aliud, quo in ambientia corpora inſiſtere poſſint, eaque impellere, ut repelluntur in ea loca ad quæ eſt eundum, ut animalia pedibus inſiſtunt iiſque pellunt ſolum, ut ſaliant, aut anteriùs poſteriùſve promoveantur. Dicere emiſſis effluviis Magnetis particulas ſollicitari ad motum, & alias ab aliis impelli videtur abſurdum: nec enim Magnetis particulæ ſunt ſenſu præditæ, ut ad præſentiam effluviorum vires colligant, ſeque moveant, aliaſque partes ad effluviorum originem pertrahant aut impellant. Nec majorem veri ſpeciem habet eorum ſententia qui docent Magnetica effluvia concepto impetu, aut vi ingenitâ agere in Magnetem; hinc enim ſequeretur vi effluviorum corpora Magnetica removenda eſſe longiùs, potiùs quàm pertrahenda. Eam Magnetis delationem non effici à corpuſculis radiatìm effluentibus è Magnete & ſe decuſſantibus nec ab aëre expulſo & redeunte patet ex iis quæ dicta ſunt de gravitate & de virtute electricâ, & potiſſimùm ex eo, quòd ab illis hypotheſibus Magnetis directio, inclinatio & virtutis communicatio nequaquàm poſſunt deduci. Qui referunt motum corporum Magneticorum in ſympathiam, explicant obſcurum per obſcurius; eſt enim omnis ſignificationis inane nomen illud *ſympathia*, non ſecus ac *amicitia* & ſimilia, niſi illis res aliqua intelligibilis ſubjiciatur: Ut majore claritate & certitudine inſtituatur hæc inquiſitio, accuratè perpenſis Phænomenis, eas tantùm ſtatuemus eſſe veras illorum cauſas, quæ ex iis neceſſariâ conſequutione deducuntur, & generali Mundi conſtitutioni apprimè congruunt.

E' latione itaque ferri ad Magnetem inferimus vim motricem non quidem qualitatem incorpoream, quæ quid ſit, & quomodò agat, nequit intelligi, ſed vim motricem corpoream ſeu corpus quodpiam quod movetur, cùm nullum corpus movere poſſit, niſi ipſum moveatur. Adeòque certum eſt corpora Magnetica ad mutuum acceſſum aut receſſum compelli à corpore aliquo, quod quale ſit, undè moveatur, & quæ ſit prima motionis origo, eſt inquirendum. Cùm omnem vim ſenſuum fugiat, neceſſe eſt corpus illud eſſe fluidum & habere particulas tenuiſſimas, & longè ſubtiliores illis, quæ à corporibus continuò decerpuntur, quæ denſiora & duriora corpora, cujuſmodi ſunt vitrum, marmor, aliaque, nequeunt penetrare quorum tamen meatus facillimè pervadit corpus illud fluidum, cujus præterea latio à certo fit corporum Magneticorum termino, ad certum terminum, cùm reliqua corporum effluvia in omnes in ambitum partes diffundantur, decidant- XLVI. B Quæritur vera cauſa effectũ Magneticorum.

quæ non reditura, niſi per accidens à denſo quodam corpore repellantur.

XLVI. C. Materiâ Æthereâ eſt cauſa illorum effectuum.

Neceſſe eſt igitur fluidum illud conſtare vel ex totâ materiâ Æthereâ, vel ex quibuſdam illius particulis, quæ ad effectus Magneticos producendos idoneam habent conformationem, & directionem motûs convenientem; quæ cum non reperiantur in globulis Cœleſtibus, nihil ab illis videtur poſſe conferri ad motus Magneticos, ut mox patebit.

Materiæ Æthereæ ſaltem ſecundum quaſdam illius partes continuum eſſe fluxum à Polis Mundi versùs Terram per rectas axi Æquatoris parallelas, deducitur à priori ex Mundi conſtitutione, & à poſteriori ex Phænomenis jam expoſitis, & ex iis quæ exponentur inferiùs. In Syſtemate Copernico-Carteſiano res eſt manifeſta, nec aliter ſtatui poſſe videtur in reliquis Syſtematis, in quibus eædem rationes, quamvis non eodem robore, militant. Etenim, ſuppoſito ambientium corporum circà Terram continuo circuitu, manifeſtum eſt, materiam Cœleſtem ex ſubtili & globuloſâ compoſitam majore niſu recedere à Terrâ circà Æquatorem, quàm circà Polos, ac conſequenter neceſſe eſt ex repulſione ab obiectu ſuperiorum Cœlorum aliquid versùs Polos Mundi hinc indè detorqueri, & à Polis reflecti versùs Terram & concepto impetu ulteriùs tendere per rivulos interſertos, ne ſibi obſiſtant in ſuâ ad partes oppoſitas latione. Sic ex circuitu materiæ Cœleſtis, circà axem Æquatoris, ſequitur neceſſariò alius ejuſdem materiæ motus ab axe Æquatoris ad ambitum, inde ad Polos, undè quâdam circulatione continuâ, fit reditus ad Æquatorem. A poſteriori ille materiæ Æthereæ versùs Terram influxus & effluxus ab eâdem manifeſtò deducitur, ex eo, ſecundum quem tùm Magnetes, tùm obeli Magneticâ virtute imbuti ad Terram ſe componunt, ſitu, de quo ſuprà diximus, quemque exhibet Fig. 3. in variis corporum Magneticorum ab Æquatore Terræ diſtantiis. Idem evincit, quæ à Terrâ derivatur virtutis Magneticæ communicatio. Si enim bacillus ferreus fiat Terræ perpendicularis ſtatìm accipit vim pelliciendi Polum Borealem acus nauticæ ad illud ſui extremum, quod ſursùm ſpectat, & Polum Meridionalem ejuſdem acus ad ſui extremum, quod ſpectat deorſum. Sed hoc mirabilius eſt, ſi bacillus ille ferreus invertatur, in ictu oculi fit virtutum permutatio, itaut illius extremum quod trahebat Polum Borealem acus nauticæ trahat Auſtralem, & quod trahebat Auſtralem, trahat Borealem. Virtus Magnetica fit magis ſtabilis, ſi bacillus ferreus dum ab igne candet ad horizontem perpendiculariter erectus in aquam immergatur, veluti ferrum inductâ majore rigiditate ſit factus ſimilis Magneti.

Ejuſmodi materiæ Æthereæ fluxus, ſubjicitur quodammodò oculis hoc experimento. Sit Magnes rotundus, qualem exhibet Fig. 4. cujus Polus Borealis ſi A, Auſtralis C, fiat in cartaceo aut in aſſere foramen rotundum, in quod Magnes ad medium inſeratur, illius Æquatore ad aſſeris planum perpendiculari, deindè ſuper cartaceum inſpergatur ferri limatura, ea ſtatìm, præſertim ſi lènis fiat cartacei concuſſio, diſponetur filatim, veluti eo ductu, quem

figura

figura exhibet. Filum ſcilicet unum, aut pauca quæ ab utroque Polo protenduntur, rectâ viâ tendunt, & ſunt Magneti perpendicularia, & cum ejus axe coïncidunt, aut illi ſunt parallela, ut A K & C O reliqua hinc indè detorquentur, majore ſensìm inflexione, juxtà majorem receſſum à Polis. Si ad latus B Magnetis collocetur minor Magnes in foramine ſuæ moli proportionato, limatura ferri circà ipſum eodem modo diſponetur, quo circà majorem, adeout eadem ſit ratio minoris Magnetis ad majorem, quæ majoris ad Terram. Si idem minor Magnes transferatur ad Polum Auſtralem majoris, & ità collocetur, ut ambo ſe mutuò reſpiciant ſecundum Polos diverſi nominis ferri limatura eo diſponetur modo, quem exhibet figura. Ut autem ex diſpoſitione limaturæ circà majorem Magnetem deducitur plures & confertiores materiæ Æthereæ rivulos, quam ad ipſum defluant ex polis Mundi, ità ex diſpoſitione ejuſdem limaturæ circà minorem Magnetem perſpicitur circà ipſum, plures & confertiores materiæ Æthereæ rivulos à Polo ad Polum viciſsìm facto circuitu excurrere, quàm à majore Magnete ad ipſum defluant.

XLVII. Quæ partes Materiæ Æthereæ huic muneri inſerviant.

Cum manifeſtum ſit illorum Phænomenon cauſam eſſe materiam Ætheream, quæ ſuo fluxu rapido corpora Magnetica juxta eum quem tenet curſum dirigit ordinatque; Quærendum jam eſt quæ illius partes ad munus ejuſmodi ſint deputatæ, & cur illius rivuli per lineas axi Magnetis parallelas fluentes, ſi pauci excipiuntur ſtatìm à primâ è Magnete eruptione ad latera in ambitum deflectantur feranturque versùs polum oppoſitum eo circuitu quem exhibet Fig. 4. Circa hanc rem ingenio acutiſſimo ſolertiſſimoque hæc atteſtatur ſi non eſt omninò vera Carteſii ſententia. Ille Philoſophus ex Materiæ Æthereæ motu ab Æquatore versùs Polos & à Polis versùs Æquatorem deducit tenuiſſimas illius particulas, quæ in globulorum interſtitiis ità concurrunt, ut ſimul fluant, formari in corpuſcula tenuiſſima ſtriata tribus veluti canalibus, quos excavant trium contiguorum globulorum convexitates, itaut cujuſlibet particulæ ſectio exhibeat triangulum curvilineum laterum convexitatibus ad interiora converſis, ut ex Figurâ 13. perſpicitur.

XLVIII. Cauſa cótorſionis particularum ſtriatarum.

Vult autem idem Philoſophus ſtrias illas non eſſe in rectum protenſas, ſed ſpirali ductu, ut in Cochleâ: quià propter inæqualem globulorum ſuperiorum & inferiorum moram in ſuo circà axem Æquatoris circuitu, neceſſe eſt particulas quæ ità formantur, contorqueri. Hinc ſequitur particulas quæ è Polis oppoſitis fluunt in partes oppoſitas torqueri. Si enim ſupponantur in Fig. 14. partes B & C à Polis oppoſitis B ſcilicet à Boreali, C ab Auſtrali deferri, neceſſe eſt partes illarum priores eodem modo circumvolvi. Etenim cum globuli inferiores citiùs circuitum peragant à partibus anterioribus ad poſteriores, particulæ B & C circumaguntur eodem modo, quo circumageretur rota *b d e f* ſi parte inferiore *d* celeriùs impelleretur versùs *e* & *f*, & ſic ſtriæ erunt in ſpiram contortæ, ut delineatæ ſunt in Figurâ 14.

Ex hâc ſtructurâ deducitur illas particulas non poſſe prorsùm moveri, quin

XLIX. Particulæ ſtriatæ movētur ſimul prorsùm & circà proprium axē.

ſimùl circà proprium Axem revolvantur, nec eo modo revolvi quin moveantur prorsùm, ut accidit Cochleis in ſuo receptaculo inſertis.

L. Meatûs Magnetis ſunt alternatim in partes oppoſitas contorti.

Quod hîc eſt maximi momenti, ex eâ ſtructurâ deducitur etiam particulas illas ſtriatas quæ è Polis oppoſitis profluunt non poſſe pervadere meatus inſenſiles corporum ſolidorum, niſi ſint latiores & ſine offendiculo, aut niſi quæ in illis occurrunt protuberantiæ ſtrias ſpirales efferment, quales ſunt in Cochlearum receptaculis, quæ in alternis meatibus eſſe debent in partes oppoſitas contortæ, ut idoneæ pateant viæ particulis ſtriatis, quæ à Polis oppoſitis fluunt, ut ſatis liquet ex dictis, quod fit magis perſpicuum inſpectione Figuræ 15. Sint enim ſtriatæ particulæ AA BB, Polus Borealis ſit C, Auſtralis vero D, ut per meatus alternos fluere poſſint particulæ ſtriatæ, quæ è Polis oppoſitis feruntur ad Magnetem, ut v. g. particulæ quæ feruntur à Polo Boreali pervadere poſſint meatus BB & particulæ quæ feruntur à Polo Auſtrali pervadant meatus AA. Neceſſe eſt meatuum AA & BB ſtrias ſpirales eſſe contortas in partes oppoſitas.

LI. Quomodò formati in primâ Mundi cōſtitutione.

Ex ſententiâ ejuſdem Philoſophi in Terrâ interiore quam duriſſimum Magnetem eſſe exiſtimat, meatus ejuś axi parelli ſunt eo modo conformati à primâ mundi conſtitutione, ſeu tunc Deus Terram cum eâ, quam nunc habet, ſtabilitate condiderit, quià decuit eos meatus ad facilem materiæ Æthereæ fluxum ità excavari, ob excellentes illius uſus v. g. ad Terram in ſuo ſitu continendam, ſeu ſucceſſivè ex variarum partium materiæ coalitu Terra fuerit efformata; quià cum illius concretione prior fuerit ille materiæ ſtriatæ fluxus à Polis ad Polos oppoſitos viciſſim per rivulos interſertos, neceſſe fuit à particulis ſtriatis, quæ ſibi filatìm ſuccedebant ſpatiis, quæ occupabant, amoveri particulas elementares Terræ, quarum coagmentatione firmior facta eſt meatuum interior ſtructura, & via facilior particulis ſtriatis.

LII. Illi meatus ſuam quique materiam admittunt cui non licet regredi.

Ex hâc meatuum in Terrâ interiore & in quovis Magnete aut corpore Magnetico ſtructurâ, & ex continuo materiæ ſtriatæ fluxu deducitur 1. Materiam ſtriatam, quæ fertur à Polo Boreali non eſſe aptè formatam, ut ſubeat meatus materiæ ſtriatæ ab Auſtro defluentis & viciſsìm. 2. Particulas quæ in ſuos meatus ſunt ingreſſæ non poſſe regredi, tum quià aliæ à tergo ſimiles particulæ eamdem viam inſiſtentes regreſſum impediunt, tum quià ſuo motu fibrillas, quæ è meatuum lateribus protendebantur in eas in quas moventur partes flexerunt, quas, ſi retrocederent, haberent adverſas, ut qui per dumeta ſibi viam fecit, ſi per eam regredi tentat, reperit adverſos & ægrè ſuperabiles ramos, quos ingrediens, & prorsùm eos propellens expertus erat admodum obſequentes.

LIII. Quomodò fit attractio Magnetica.

Ex hâc ſtructurâ meatuum & particularum ſtriatarum deducitur tertiò duos Magnetes ad mutuum ad ſe acceſſum compelli, ſi eorum Poli diverſi nominis ſint adverſi & conſtituti intrà effluviorum metas, aut, ut loquuntur, intrà ſphæram activitatis. Cum enim è Polo Boreali Magnetis unius facilis tranſitus pateat in Polum Auſtralem alterius, & viciſsìm à Polo Auſtrali iſtius,

ad illius Polum Borealem, manifeſtum eſt à materiæ ſtriatæ facilè adeò pertranſeuntis rivulis nullum accedere impedimentum delationi Magnetum ad ſe invicem, quin potiùs illis rivulis totidem ſubduci aëris exiles columnas, quæ pro ſuo modulò ſingulæ hinc indè Magnetes in partes adverſas propellerent, prohiberentque ne ad ſe invicem accederent propiùs. Cum itaque è ſpatio Magnetibus interjecto aliquid aëris ſubductum ſit, neceſſe eſt partes Magnetum averſas magis premi ab aëre quàm adverſas, & majore eâ impulſione Magnetes ad mutuum acceſſum compelli, ſi ambo ſint æqualiter ad motum liberi, aut unum tantùm moveri, ſi unus tantùm ſit benè diſpoſitus ut impulſioni aëris obſequatur.

Si autem vicinorum Magnetum Poli cognomines ſibi ſint adverſi, neceſſe eſt eos mutuò ſe repellere; quià materiæ ſtriatæ rivuli hinc inde erumpentes, cùm nulla illis pateat via in Magnetes oppoſitos, in eos impingunt, & eos validiùs pellunt, quam æquales aëris columnæ, propter eum, quo feruntur, impetum; & quià ad eaſdem, undè egreſſi ſunt, in Magnetibus vias non datur regreſſus. **LIV. Mutua Magnetum fuga aut repulſio.**

Quomodò ſecundùm varios ad ſe invicem Magnetum poſitus Materia Ætherea variis modis in varias ſemitas detorqueatur dirigaturque demonſtratur experimentis luculentiſſimis. Sint enim Magnetes AB & CD, Fig.5. & 6. qui ambo tangant parvam limaturæ ferri congeriem, primus ſuo Polo Auſtrali B, & ſecundus ſuo Polo Boreali C; uterque arripiet ex limaturæ particulis quantum poterit ſuſtinere, quod juxtà vias effluxus materiæ ſtriatæ in varia veluti fila extendetur, quæ exhibebunt ſpeciem barbæ, ut in Fig.5. exprimitur. Si illi duo Magnetes diſponantur, ut in Fig.7. ſunt delineati adverſis Polis diverſi nominis barbarum filamenta, quæ ad latera erant diſperſa & erant extrorsùm reflexa, & aliqua etiam retrorsùm vergebant, ad ſuum axem ſe colligent, fientque parallela, & quæ utrinque ex oppoſitis Magnetum meatibus protendebantur, in rectum ſe component. Si verò Polus Borealis D objiciatur Polo Boreali B Fig.8. ramenta circà B in formam barbæ diſpoſita ab axe diſcedunt deflectenturque in ambitu ad latera Magnetis A B veluti vento rapido à D versùs B ſpirante diſpergerentur, reflecterenturque versùs Polum oppoſitum. Nec mirum videri debet. In priore enim poſitu, cum facilis ſit tranſitus materiæ ſtriatæ à ſingulis capillamentis ad ſingula capillamenta Magnetum oppoſitorum, neceſſe eſt illiusfluxu capillamenta oppoſita in rectum dirigi, & eorum extrema conjungi copularique: in ſecundo verò poſitu materiam ſtriatam pellere ea capillamenta in quibus nullam reperit viam, quam permeet. **LV. Materiæ ſtriatæ directiones & deflectiones.**

Ex hâc itaque hypotheſi, quam non modò non repugnare, ſed etiam eſſe veroſimillimam à priori oſtenſum eſt, & ex propoſitis experimentis, quibus ea hypotheſis confirmatur, dignoſcitur non ſolum quæ ſit cauſa tractionis Magneticæ aut delationis ad ſe invicem corporum Magneticorum, ſed etiam quæ ſit cauſa directionis & inclinationis eorumdem; & cur ea corpora ſe mutuò fugant aut fugiunt, quandò eorum Poli cognomines ſibi ſint adverſi.

LVI. Magnetū directio & inclinatio explicantur.

Etenim cùm materiæ ſtriatæ rivuli fluant rapido impetu à partibus Borealibus Terræ ad Auſtrales, & viciſsìm, eâ, quam expoſuimus, inclinatione, neceſſe eſt extrema meatuum Magnetis à materiâ ſtriatâ per eos excurrente dirigi ad illius terminos, quià in eo ſitu faciliùs fluit, & minora reperit offendicula tùm in ingreſſu, tùm in exitu, ſed in hoc potiſſimùm. Si enim axis Magnetis ſit obliquè poſitus, qui ex eo erumpunt, rivuli materiæ ſtriatæ, incidunt in alios extrà Magnetem fluentes eoſque pellunt & ab iis repelluntur, & ſimul infertur vis quædam Magneti, donec in eo ſit ſitu, in quo faciliima eſt eorum rivulorum eruptio. Hæc fient clariora explicatione aliorum Phænomenon, non minùs ſtupendorum, & ſolutione objectionum præcipuarum, quæ in hâc materiâ proponi poſſunt.

LVII. An detur reverâ materia ſtriata qualē deſcribit Carteſius.

Dubitant non pauci, an reverâ detur materia ſtriata, qualem deſcripſit Carteſius, quià videtur in motu globulorum Cœleſtium admodum perturbato non poſſe ità in eorum interſtitiis confluere plures particulas Materię Æthereę, ut ex iis corpuſcula in Cochleæ formam conflentur. Ego ſanè vix crediderim Carteſium exiſtimaviſſe ea corpuſcula exactam Cochleæ formam habere, ſed eſſe tantùm oblonga, quià prorſum delata per anguſtiſſimos meatus pertranſeunt, & illis adnaſci veluti quaſdam protuberantias à materiâ, quæ illis accedit à meatuum angulis, quæ ſi eſſent continuæ, Cochleæ formam inducerent, quæ non eſt neceſſaria, ut ſolæ illæ particulæ in meatus Magnetis admittantur, ad id enim ſufficit qualecumque Cochleæ rudimentum. Non ſufficere autèm ad explicandas repulſiones Magnetum qualemcumque materiam patet, quià licet per eoſdem meatus non detur regreſſus propter jam expoſita, quæ in meatuum cavitatibus reperiuntur, offendicula, poteſt tamen quælibet materia non ſtriata ab utroque Polo ad oppoſitum permeare per meatus in quibus ipſi averſæ ſunt fibrillarum in meatus Magnetum protenſarum cuſpides.

LVIII. Dubitatio.

Non levis eſt dubitatio circà fluxum materiæ ſtriatæ à Polo Boreali Terræ aut Magnetis ad Auſtralem & viciſſim. Quid enim impedit, inquiunt, quo minùs particulæ, quæ cum maxima velocitate erumpunt è Polo Terræ Boreali aut Auſtrali rectâ viâ pergant versùs Cœlum? Quid pari modo impedit, quo minùs rivuli è Polis Magnetis effluentes rectam inſiſtant viam, aut ſaltem parvâ deflectione ad Polos Terræ ferantur potiùs quam violentâ veluti repulſione reſiliant ſubito ferè refluxu ad partes oppoſitas. Reſp. Aërem quià habet partes ramoſas, quæ ſitum continuò mutant non præbere facilem tranſitum materiæ ſtriatæ, cujus conſequenter è Magnete in aërem exilientibus evenire debet, quod evenit aquæ jactibus vicinioribus, quorum virgæ licet ex ſtructurâ foraminum, undè erumpunt, & ex impetu aut determinatione fluxus, debeant eſſe inter ſe parallelæ & horizonti perpendiculares, ea tantùm, quæ medium occupat, eſt recta, reliquæ ſtatìm ab exitu ab eâ deflectuntur, & ſensìm magis ſinuantur remotiores quidem à mediâ magis quam viciniores. Hujus Phænomeni cauſa eſt perſpicua. Cum enim quælibet aquæ virga eo, quo fluit impetu, pellat aërem circumfuſum, per eum

agit in virgas vicinas & ab iis eodem modo patitur. Cum itàque mutua ſit virgarum pulſio, neceſſe eſt extimas extrorſum inflecti, in eas enim partes pelluntur à virgis interioribus & à nullis repelluntur. Externæ aquæ virgæ omnium maximè ſinuantur, quià à partibus externis nullum habent adjumentum, quo pulſioni à virgis interioribus factæ reſiſtant. Virgæ quæ proximè ſequuntur extimas, paulò minùs flectuntur, quià cum ab extimis aliquantulum pellantur, aliquantulum reſiſtunt virgarum interiorũ pulſioni. Conſentaneum itaque eſt materiæ ſtriatæ rivulos aëris reſiſtẽtiâ modo expoſito detorqueri à rectâ viâ, quâ ferebantur & circà Terram aut Magnetem à Polo ad Polum circuire.

LIX. Ille refluxus fit non ſolũ in aëre ſed etiam in Terræ cruſtâ exteriore à toto hemiſphærio ad totũ hemiſphærium.

Polorum autem nomine hîc non intelliguntur ſola illa puncta quæ Terræ aut terrellæ ſeu Magnetis rotundi axem terminant, ſed tota hæmiſphæria integra, quæ Æquatore terminantur; nec enim è ſolis ſub Polo Boreali partibus fit effluxus materiæ Magneticæ ad partes ſub Polo Auſtrali poſitas & viciſſim, ſed à toto hemiſphærio Boreali ad Auſtralem & viciſſim. Ille verò materiæ ſtriatæ refluxus fit non ſolum in aëre, ſed etiam intrà Terram, in totâ ſcilicet illâ cruſtâ profundiſſimâ, quæ obducta eſt parti duriori, quæ vetus eſt Magnes, in eâ enim effluxus Magnetici reperiunt offendicula non minora, quam in aëre. Refluentis materiæ viæ iiſdem experimentis deteguntur intra aërem & intra illam Terræ cruſtam. Id confirmat quod aliquandò in Magnetibus eſt obſervatum; cum enim debiles apparerent, quià partes exteriores ab agentibus externis fuerant corruptæ, iis detractis, Magnetes qui facti fuerant longè minores, longè majores vires in parvâ illâ mole exeruerunt, quàm antea in majore. Unde colligitur valida interiorum & non alteratarum partium Magnetum effluvia, à partibus in ambitu labefactatatis & nativâ ſtructurâ ſpoliatis impediri ne foras prodeant, & ſaltem maximam illorum partem intra illam cruſtam detorqueri à Polis ad Polos oppoſitos.

LX. Cur materiæ ſtriatę effluvia sũt cõfertiora circa Magnetem quam in reliquo aëre.

Ab eodem materiæ ſtriatæ refluxu deducitur circa Magnetem illius rivulos eſſe confertiores, quàm in reliquo aëre, & circa Magnetem minorem, quam in eo aëre per quem Magnetis majoris effluvia circa ipſum deferuntur. Etenim cum intra Magnetem viæ ſint confertiores & aptiores ad excipiendam materiam ſtriatam quàm in aëre, & neceſſe ſit rivulos detorqueri à Polo ad Polum, manifeſtum eſt confertiores debere eſſe illos rivulos propè Magnetem quam in reliquo circà Terram aëre, & propè parvum Magnetem majori vicinum, quam in ſpatiis æqualibus & in diſtantiâ æquali poſitis circa majorem Magnetem.

Hanc circa Magneticam virtutem hypotheſim confirmat illius convenientia cum Phænomenis & viciſſim, quià non modò ex fluxu ac conformatione materiæ ſtriatæ & ex ſtructurâ interiore Magnetis Phænomena deducuntur, ſed etiam ex Phænomenis internam Magnetum ſtructuram & materiæ ſtriatæ conformationem dignoſcimus.

Ea quæ diximus de Magnete & ferro inſinuant, quam ob cauſam conſtans adeo ſit vis Magnetica in Magnete, & nunquàm revocetur ſi fuerit aliquandò corrupta. Cum enim inſignis ſit Magnetis rigiditas, nequit interior ipſius

LXI. Quarè vis Magnetica deſtructa non revocatur in Magnete ut in ferro.

ſtructura aut partium ſitus inverti, niſi à causâ validâ, quâ ſingulæ ſeorsùm particulæ confringuntur aut ſaltem deteruntur; ita ut, quocumque volvantur revolvanturque, impoſſibilis ſit in ſtatum priſtinum reductio. Ferrum quià non eſt ita rigidum, quin potius ſingulæ illius particulæ habent mollitiem aliquam aut flexilitatem, ſed potiſſimùm fibrillæ, quæ in meatuum cavitates protenduntur, materia ſtriata facilè ſibi viam facit in particularum interſtitiis, & fibrillas protuberantes, ita flectit ac torquet, ut ſpiralem Cochleæ cavitatem efforment. Ut propter particularum mollitiem & flexilitatem hanc formam facilè ſuſcipiunt ferri meatus, ita propter eaſdem cauſas æquè facilè eorum ſtructurâ corrumpitur, unde efficitur ut ferri bacillus ſi quò ſui extremo Magnetis Polum Borealem tetigerat & vi Magneticâ fuerat imbutus, Polo Auſtrali admoveatur ſubitò eâ virtute ſpolietur, & brevi contactus morâ directionem priori contrariam adipiſcatur. Pertinaciùs hæret in ferro vis Magnetica ſi bacillus ferreus candens alteri Magnetis Polo admoveatur aut horizonti perpendicularis in aquam immergatur; unde patet quantum ad virtutis illius durabilitatem conducat rigiditas. Excavat autem ſibi viam idoneam materia ſtriata ſecundùm longitudinem virgarum ferrearum non tranſversìm, quià quandò virgæ ferreæ cuduntur mallei ictibus ferri moleculæ non ſecus ac tota moles in longum protenduntur, & ita ordinantur, ut earum ſeries arborum fibras in longum protenſas quodammodo æmulentur & quamdam inducant in ferro aptitudinem ad ſciſſionem, adeoque ſecundùm earum longitudinem patent interſtitia ſine offendiculo, ſi excipiantur fibrillæ tenuiſſimæ molliſſimæque, quæ leviſſimâ impulſione in quaſcumque partes facilè flectuntur; ſi autem tranſversìm impetum faciat materia ſtriata fibrarum objectu repellitur detorqueturque in meatus ſecundum longitudinem protenſos. Undè patet quare diuturnitate vigorem acquirit vis Magnetica in virgis ferreis, ſi ſint horizonti perpendiculares aut in alio contineantur ſitu convenienti ad excipiendos materiæ ſtriatæ effluxus. Ab iis enim temporis progreſſu novi meatus excavantur, quorum multitudine auctâ, quamvis non fiat major è Terrâ affluxus Materiæ Æthereæ, plures tamen illius circumducuntur rivuli à Polo ad Polum oppoſitum viciſſim, quibus non minùs roboratur vis Magnetica; quam effluviis à Terra aliunde ſuſceptis. Hinc animadverſum eſt annis ab hinc quinquaginta circiter, cùm crux ferrea è turri campanili aquis ſextiis fulmine fuiſſet dejecta, illius fruſta inſigni virtute Magneticâ pollere. Viget autem magis illa virtus in Magnete & ferro politis & terſis, quàm in aſperis & rubigine obductis: quià in illis liberiora ſunt meatuum oſcula quam in iſtis.

LXII. Quibus cauſis pervertitur directio Magnetica.

Heterogeneorum permiſtione vis illa minuitur & illius directio pervertitur. Iis enim effluviorum viæ occluduntur, aut ita confunduntur, turbanturque, ut inordinatè fluant materiæ ſtriatæ rivuli. Hinc in Magnetibus in quibus ſunt quidam veluti nodi materiæ extraneæ obſervatur materiam ſtriatam non ferri ad extrema directè oppoſita, ſed utrinque in idem latus inclinare aut ad triplicem terminum triplicemque eſſe materiæ ſtriatæ circuitum veluti eſſent tres Poli, ut in Magnete quem exhibet Figura 9. in quo tres ſunt Poli ABC.

Rubigo obducta eſt etiam idonea ad detorquendos effluxus materiæ Æthereæ, ſed potiſſimùm ferri vicinia, & ejuſdem ſecundum fibras in longum protenſas diverſus poſitus.

LXIII. Directionū in variis locis varietas & earum mutatio.

Ex his aut ſimilibus petenda eſt cauſa deviationis acus verſoriæ, quæ non ſemper ita ſe componit, ut ejus axis jaceat in plano Meridiani, ſed in aliis locis ad Orientem, in aliis ad Occidentem declinat, & in pleriſque non eadem manet à Meridiano declinatio, ſed modò major eſt, modò minor, & aliquandò mutatur ad partem oppoſitam. Anno 1558. Londini acus verſoria declinabat à Septentrione ad ortum grad. 11. minut. 30. Anno 1612. gradus 6. minut. 10. Anno 1633. gradus circiter 4. Anno 1667. nulla fuit declinatio. Nunc acus verſoria in eodem loco declinat ad occaſum gradus plures. Circa eamdem variationem obſervatum eſt ab hinc centum aut ampliùs annis acum nauticam Pariſiis declinaſſe versùs Orientem gradus circiter ſex, & ab hinc quadraginta circiter annis obſervante *Rohault* deprehensum eſt eam declinationem eſſe tantùm unius gradus, quæ tandem mutata eſt in oppoſitam, ita ut jam ſit unius gradus in Occidentem.

Veroſimillimum eſt materiæ Magneticæ rivulos nunquam diſceſſuros eſſe à plano Meridiani, niſi ab ea quam in Terrâ interiore acceperunt determinatione detorquerentur. Eſt enim ea Terræ pars duriſſima & qui in ipsâ excavati ſunt meatus rectâ viâ axi paralleli protenduntur propter rationes jam allatas, nec poſſunt eorum latera emoveri ut pote rigida & ab agentibus corrumpentibus tuta. Nequit etiam ea declinationum varietas in aërem referri, qui non magis in uno loco effluxibus obſtat quam in alio. Reliquum igitur eſt, ut materiæ Magneticæ rivuli in exteriore Terræ cruſtâ novam determinationem accipiunt, ibi enim occurrunt cauſæ multiplicis deviationis. Ac primo quidem paſſim in locis Terræ exterioris profundioribus multæ ſunt ferri mineræ, quæ poſſunt Terræ interioris effluvia ad ſe prolicere, ut videmus inſtrumenta ferrea Magnetum effluxus ad ſe trahere, & ab eâ quâ excurrebant viâ abducere, adeoque ſecundùm varios virgarum ferrearum ſitus ad Magnetem, varia fit materiæ Magneticæ deviatio, à quâ etiam variè diriguntur acus verſoriæ aptè ſuſpenſæ. Non ſolùm ferri mineræ in quibus foſſores ſe obſervaſſe putant fibras à Polo ad Polum protenſas, ſed etiam ipſæ rupes vim quamdam habent proliciendi effluvia: quià non minùs in iis quam in mineris ſunt ſuæ venæ versùs Polos directæ. Ipſa Terra non eſt omninò expers illius virtutis cum obſervatum fuiſſe referant, glebas, quæ diù ſecundùm Meridianum horizontali ſitu jacuerant, & lateres, qui dum excoquebantur, erant horizonti perpendiculares, vim directionis acquiſiviſſe.

Cum hæc ita ſint & hæc omnia corpora non habeant æqualem aptitudinem ad excipiendos effluxus Magneticos, manifeſtum eſt eos in eas partes eſſe defluxuros, in quibus plures & minùs impeditæ panduntur viæ, ſcilicet ad ferri mineras. Quià verò in iis multiplex eſſe poteſt mutatio, quatenus novæ mineræ generantur, jam genitæ augentur, minuuntur, corrumpuntur, aut Terræ motibus ſubvertuntur, quod idem cenſendum eſt de rupibus, manife-

ſtum eſt juxta varias illas mutationes, acus verſoriæ directiones mutari debere.

LXIV. Propè Polos nulla eſt acûs verſoriæ directio.

Propè Polos nulla eſt acus verſoriæ directio, in gyrum enim agitur & vix poteſt conſiſtere ob æqualem in omnas partes propenſionem. Hujus effectus cauſa eſt effluxus materiæ Magneticæ per lineas axi parallelas, quò fit ut æquali facilitate materia ſtriata excipiatur in quamcumque partem converſa ſint acus extrema.

LXV. Quid accidat Magneti ſecundum axem ſecto.

Si Magnes (Fig.10.) AA BB biſariam ſecetur ſecundum axem, partes eodem modo, quo ante ſua profundent effluvia, quandiù ſe tangent priore ſitu ſervato. Si verò ſeparentur quælibet habebit ſuum axem & ſuos Polos circa quos effluvia reflectentur ad partes exteriores à Polo ad Polum oppoſitum. Si verò partes illæ ſejungantur & altera è puncto C ſuſpendatur è directo alterius, facto ſemicircuitu, Poli partis ſuperioris ad Polos diverſi nominis partis inferioris in Fig.11. ſe convertent;in eo enim ſitu faciliùs & breviore viâ efficitur è Magnete in Magnetem effluxus.

LXVI. Quare Magnes roborantur armaturâ.

Si Magnes caſſide ferreâ includatur, aut ad ejus Polos laminæ ferreæ applicentur (Fig.12.) majus longè ſuſtinet ferri pondus quàm nudus & inermis, verùm non tam procul ac antea ferrum pertrahit, quod non parum habet admirationis. Hunc effectum referunt in majorem contactum ferri ſuſpenſi cum armaturâ quam cum ipſo Magnete, acceptâ non levi conjecturâ, ex eo, quod ſi tenuiſſimum quodcumque corpus interjiciatur,ferrum nequit ſuſtineri. Idem confirmatur ex eo quod inducta rubigo eumdem effectum impediat. Majorem quidem contactum ad cohæſionem plurimùm conferre eſt indubitatum, at in hoc caſu maximam ſuſtinendi aut trahendi vim accedere ex collectione effluviorum ope armaturæ eſt veroſimillimum. Hinc enim efficitur, ut nulla effluvia latè diffundantur & longè abeant à ferro trahendo. At verò propter effluviorum denſitatem totus aër ex eorum viâ excluditur. Tenuiſſimo autem corpore interjecto ferrum excidit, quià parvo illo ſpatio magna pars effluviorum excurrit, nec attingit ferrum quod antea ſuſtinebat. Si (Fig.12.) Magnetis A Polis B & C applicentur laminæ ferreæ DE & FG omnes materiæ ſtriatæ rivuli, qui in Magnetis ambitu à Polo ad Polum viciſsìm continuò circuitu ſolent defferri omnes appoſitas Polis ferri laminas ingrediuntur, & earum extrema E & G in applicatam laminis immediatè clavem penetrant excurruntque viciſſim ab H ad I, ut ſubeant in Polos Magnetis. Ex figuræ inſpectione patet rivulos omnes materiæ ſtriatæ latè diffuſos in anguſta per laminas ferreas, ſpatia colligi, ut ſit neceſſe totum aërem aut maximam illius partem, à viâ, quâ feruntur in clavem I H, expelli, ut nulla aut exigua admodum ſit supernè aëris preſſio in partes clavis I & H, adeoque majore quæ infernè ſursùm fit preſſione ab aëre ambiente, clavis poteſt ſuſtentari.

LXVII. Quare Magnes minor ſubripit ferrũ à majore tractum.

Hinc deducitur quare interdum minor Magnes ferrum à majore Magnete detentum arripit: quià ſcilicet quæ à majore Magnete promanant effluvia versùs minorem in minus ſpatium colliguntur fiuntque conſertiora & magis efficacia.

Hac

Hâc effluviorum collectione efficitur aliquandò, ut Magnes deterior melioris Magnetis contactu vim omnem Magneticam amittat, quià ſcilicet tota materia ſtriata, quæ in Magnetis deterioris meatibus & in ejus ambitu circuibat, ad eos transfertur meatus in quibus faciliùs movetur, & minora reperit offendicula. Senſim tamen Magneti deteriori reſtituitur amiſſa virtus, ab effluviis è terrâ erumpentibus, quæ in Magnete quantumvis debili vias reperiunt faciliùs permeabiles quam in aëre.

Ex his facile erit deducere cauſas aliorum circa Magnetem Phænomenon.

ARTICULUS III.

DE METALLIS.

Metalla ſunt corpora liquabilia & ductilia. Duritie conveniunt cum lapidibus à quibus diſcrepant reliquis duabus qualitatibus, quæ in nullo lapide ſimul reperiuntur. Licet enim lapides aliqui igne vehementiore liquentur, nequeunt tamen percuſſione aut tractione extendi, & in varias formas cudi. Nomen habent à voce Græca μετ' ἄλλων quod eorum venæ reperiantur una poſt aliam. Septem vulgò numerantur Metallorum ſpecies, quæ his nominibus & caracteribus deſignantur. Aurum ☼, Argentum ☽, Cuprum ♀, Ferrum ♂, Plumbum album, quod vulgò appellant Stannum ♃, Plumbum nigrum quod ſimpliciter dicitur Plumbum ♄, retento generis nomine, & Mercurius ☿. Si cenſus inſtituatur in rigore Philoſophico, & pro Metallis habeantur ea tantùm corpora, quæ habent tres memoratas proprietates duritiem, liquabilitatem & ductilitatem, à Metallorum numero eſt rejiciendus Mercurius, cùm ſit maximè fluidus, & licet poſſit indurari halitibus è plumbo liquato effuſis, aut aliâ quacumque miſtione, non eſt illi congenita durities, nec cum duritie adventitiâ confertur ductilitas. Credunt ſeptenarium hunc numerum ab Aſtrologis invectum fuiſſe, qui, ne Planetæ Mercurio ſuum deeſſet cui dominaretur Metallum, ſex prioribus adjecerunt Mercurium, adducti fortaſſe fluxilitate, volatilitate, inconſtantiâ & mutabilitate illius Metalli, quod ſuis illis proprietatibus egregiè refert indolem Planetæ ejuſdem nominis, quem Aſtrologi exiſtimant eſſe inconſtantiæ in ho-

LXVIII. **Metalla unde ſic dicta & quæ ſint eorū ſpecies.**

minibus, & variarum viciſſitudinum in corporibus Sublunaribus præcipuum autorem. Volunt nempe Aſtrologi Metallorum generationem Planetarum influentiis deberi, ita ut quilibet Planeta ſui Metalli ſit parens, in eoque ſuæ naturæ & excellentiæ caracterem quemdam imprimat. Unde efficitur, ut Metalla alia aliis & ordine, & gradu præſtare credantur, quibus Planetæ Planetis antecellunt. Aurum, quod ſplendore, durabilitate aliiſque egregiis dotibus reliqua Metalla ſuperat, ſpeciali titulo cenſetur Solis ſoboles. Argentum Lunæ, forte propter candorem. Cuprum Veneris. Ferrum Martis. Stannum Jovis. Plumbum Saturni. Mercurius Planetæ ejuſdem nominis. Quàm futilia hæc ſint & à ratione aliena ſuperfluum eſſet longâ oratione oſtendere, cum Aſtrologorum commenta & nugæ jam pridem à Philoſophiæ Scholis ſint procul amandata; & nulla aliundè ratio afferatur ad ſtatuendum illud Planetarum in Metalla dominium.

Verùm ea vis eſt præjudiciorum & conſuetudinis, quam quædam induxit ſuperſtitio, aliqui ne ſeptenarium numerum, qui ſacer fuit olim habitus, abjicere cogerentur, viderenturque de Planetarum poteſtate aliquid detrahere, in locum Mercurii ſubſtituerunt Biſmuthum nuper detectum. Hoc metallum eſt genus quoddam Plumbi, & Plumbum inter & Stannum eſt medium, colorem habet cineritium.

Utcumque ſe res habeat, parum refert ſeu ſeptem ſeu ſex tantùm aut paucioribus ſpeciebus comprehendantur Metalla, & eorum aliqua ſecundùm quaſdam tantùm qualitates accidentarias inter ſe diſcrepent. Maximi momenti eſt noſſe ex quâ materiâ ſuſcitentur Metalla, & quæ cauſæ ad eorum generationem concurrant, ac denique quæ eorum ſit natura, quæ proprietates.

LXIX. Metallorum materia ſeu elementa ſunt analoga elementis reliquorum miſtorum.

Quod attinet ad materiam, indubitatum eſt maximam eſſe analogiam inter elementa, ex quibus Metalla immediatè conflantur, & ea, ex quibus reliqua corpora miſta proximè generantur. Habent nimirùm Metalla partes alkalicas, acidas, ſulphureas aliaſque, quæ in miſtis aliis reperiuntur, ſaltem aliquas, ſi non omnes. Dicimus autem ea habere partes alkalicas non qualeſcumque, ſed ſui generis: Nec enim variæ Plantarum ſpecies habent omnes ejuſdem ſpeciei elementa, ſed ſuum cuique eſt & ſpeciale alkali, ſuum acidum, ſuum ſulphur, quæ ſingulorum generum elementa in ratione genericâ tantùm conveniunt, cui in ſingulis ſpeciebus Plantarum accedunt differentiæ ſpecificæ talis alkali, talis acidi, ut experientiâ comprobatur. Cùm hæc elementorum diſcrimina reperiantur in Plantis in quibus tanta eſt naturæ ſimilitudo, manifeſtum eſt plurimùm ab illis elementis diſcrepare elementa Metallorum, quæ à plantis tanto diſtant intervallo.

Metallorum elementa eſſe ſaltem analoga elementis reliquorum miſtorum ſuadent materia ex quâ Metalla formantur & modus generationis ipſorum. Etenim in iiſdem Terræ glebis, ex quibus ſummâ diligentiâ extractum eſt quidquid inerat Metalli, temporis progreſſu novus fit Metalli proventus. Quid accidere poteſt terræ Metallorum feraci, quæ exponitur aëri, ut eo inſ-

piretur vel in foſſam aut fodinam unde extracta eſt regeritur? Quid, inquam, accidere poteſt illi terræ diuturnâ morâ præter alterationem particularum & elementorum maturationem? Terræ enim particulæ, ſeu externo aëris calore, ſeu ſubterranearum expirationum fomento leniter agitentur, mutuo attritu deteruntur, exuunturque extraneis corpuſculis, quibus elementorum propria forma occultatur, & quæ potentiâ erant elementa aut elementorum velut rudimenta & embryones, fiunt elementa actu, & formam perfectiorem acquirunt. Sunt enim Terreæ particulæ, ut jam inſinuavi, alkalia imperfecta, quibus ut plurimùm aliorum elementorum particulæ permiſcentur. Quamvis autem Terræ hortenſis particulæ alkalicæ imperfectæ ſint idoneæ ut accipiant formam quorumcumque alkalium, quæ ad vulgarium miſtorum conſtitutionem concurrunt, non arbitror tamen è terrâ hortenſi elici poſſe alkalia Metallica, vegetabilium aut animalium, niſi interveniente mutatione multiplici, idonea tandem inducatur diſpoſitio. Habent nempè Metallorum elementa quippiam Plantis & Animalibus inimicum, adeo ut Metallorum vicinia efficiat Terram ſterilem.

Glebas omni quod continebant Metallo expurgatas novo Metallo fœtari comprobat experientia multiplex, in Stanni & Plumbi fodinis Anglicis aliiſque teſte *Boyle*. Idem obſervatur in minerâ Ferri inſulæ Ilvæ, & in mineris quamplurimis Germaniæ, in Terrâ quæ è fodinis Peruviæ eruitur &c.

Idem confirmatur ex iis quæ obſervantur circa argillam quæ aëri expoſita abit in marcaſſitas ferrugineas, cupreas &c. & circa ipſas marcaſſitas, quæ ſi fuerint detritæ & aëri expoſitæ, & deinde aquâ perfuſæ vitriolum largiuntur, cujus, poſtquam repoſitæ ſunt & præparatæ, novam copiam ſuppeditant, & conſequenter Metalla.

Noſtra ſententia non minùs validis argumentis probatur à poſteriori. Etenim omnia Metalla efferveſcunt ab affuſione aquarum ſtygiarum in quibus diſſolvuntur, unde manifeſtò deducitur in Metallis contineri partes alkalicas, acidas &c. Quià verò quodvis Metallum non ſolvitur affuſione cujuſvis aquæ ſtygiæ, ſed hoc hujus, illud alterius aquæ ſtygiæ viribus obſequitur, & quià præterea Metalla quæ à pluribus aquis ſtygiis ſolvuntur, cum hâc magis cum illâ minùs efferveſcunt manifeſto indicio ejuſdem generis elementa in diverſis Metallis ſunt admodùm diverſa; & in hoc, dominio potitur alkali, in illo ſulphur &c. aut propter ſpecialem elementorum ſtructuram ſpecialis eſt in quolibet Metallo miſtionis modus. Nec obſtat quod in Metallis nullo ſenſu detegi poſſunt ejuſmodi elementa, quià poſſunt eſſe de genere eorum, quæ per ſe ſunt occulta, quatenus ex naturâ ſuâ alkalia v. g. nullum exhibent ſaporem alkalicum, licet fervorem inducant in liquoribus acidis; vel illa elementa ſunt occulta per accidens, quià aliis elementis ita implicantur, ut nequeant in guſtus organum agere. Sic marcaſſitæ quæ primùm apparent inſipidæ, ſi conterantur, exponanturque aëri, poſt aliquod tempus, ſpirant primo odorem acidum, deinde varios induunt ſapores, quod etiam in ipſis Metallis poſt co-

rum diſſolutiones obſervatur. Et quamvis organum guſtus non ſemper afficiant Metallorum elementa; ſuas vires ſatis manifeſtant variis effectibus, quos producunt, præcipuè in corporibus animalium, quorum alii ab alkalicis, alii à Sulphureis ſolent produci. Metallorum in vitriola concretio poſtquam fuere in aquis ſtygiis ſoluta manifeſtò commonſtrant in iis contineri alkalia ſui generis, aut ea eſſe maximam partem alkalia.

LXX. Sententia Ariſtotelis aliorūque circa elementa Metallorum.

His non adverſatur ſententia Peripateticorum, qui cum Ariſtotele exiſtimant metalla procreari ex vapore & exhalatione ſimul confluentibus commiſtis & convenienter ſubactis. Illi enim vapores & exhalationes nihil aliud ſunt, quàm elementorum tenuiſſimæ particulæ à Terrâ ſecretæ vi caloris ſubterranei, cujus impulſu ſursùm evehuntur. In hoc tamen peccant illi Philoſophi, quod materiam elementorum nimis remotam & indeterminatam aſſignent, cùm Phyſico ſit inquirenda materia proxima, quantùm fieri poteſt, quià illius cognitio facilè deducit ad cognitionem naturæ Metallicæ. Eodem vitio laborat eorum ſententia, qui docent Metalla ex terrâ & aquâ generari, remotiora enim ſunt hæc elementa. Eidem cenſuræ obnoxia eſſe videtur opinio Chymicorum, qui exiſtimant Metallorum materiam eſſe Sulphur & Mercurium. Primum quidem quià Metalla omnia, vel quandò liquantur, vel quandò percutiuntur aliiſve modis durè tractantur, odorem ſulphureum fundunt, & quià ex marcaſſitis, ex quibus Metalla extrahuntur, etiam ſulphur excoquitur; ſecundum verò quià qui Metalla effodiunt iiſdem morbis fiunt obnoxii, quibus illi affici ſolent, qui Mercurium è fodinis extrahunt. Volunt autem perfectiora ex illis principiis Metalla generari majore eorum coctione & maturatione. Mercurium eſſe communem Metallorum materiam videtur â ratione alienum, quià Metalla, ut dictum eſt, generantur in terrâ quæ ante fuit expurgata, in qua nulla apparuerunt nec antea nec poſt expurgationem Mercurii indicia. Quod attinet ad paralyſim alioſque morbos, qui non minùs invadunt eos, qui in aliorum Metallorum fodinis, quàm eos qui in fodinis Mercurii ſuam dant operam, ex iis non tam deduci poteſt Mercurium in omnibus fodinis reperiri, quàm Metallis omnibus communem eſſe qualitatem quandam hominibus maximè exitialem, in his magis, in illis minùs. Et ſanè neceſſe eſt Metallorum elementa habere aliquid agreſte, quod cum animalium humoribus, minimè conveniat, eorum etiam expirationibus varia in ſanguinem & alios humores vitia inducuntur, unde diſſolutiones coagulationes oriuntur, ab aliis magis, ab aliis minùs. Ab iis ipſis tamen elementis non levia deducuntur ad ægrotos ſublevandos auxilia, ſi fuerint eorum vitia convenienti præparatione emendata, ſed emendatione accuratâ opus eſt. In quibuſdam eſt aliquandò ea vis indomita.

LXXI. Ubi reperiuntur Metalla.

Metalla aliquandò per minimas particulas, quæ ſenſum fugiunt in lapidibus aut glebis diſperguntur, ex quibus fuſis, adhibitis aquâ, ſale & mercurio maſſa conflatur, cujus quod eſt terreum multâ aquæ affuſione abducitur manente in fundo vaſis amalgamate ex Mercurio & Metallo. Hæc in extractione Auri adhibentur machinamenta, non in expurgatione viliorum Metallorum.

Aliquandò Auri, Argentive exilia ramenta reperiuntur ſecreta, nunc filatìm protenſa, nunc pectinatìm congeſta, nunc majore mole. Omnium maxima eſt Ferri copia, quia paſſim occurrunt illius mineræ & montes ingentes ferè toti ex illis conſtant.

LXXII. Ex quibus ſit nova Metalli generatio.

Ex halitibus Metallicis è terrâ interiore erumpentibus partim procreari, quæ de novo generantur Metalla eſt veroſimile, non tamen omnia, aut non totam inde derivari Metallorum, quæ in ſuperiore terrâ generantur, materiam eſt manifeſtum ex dictis. Seu autem collectione halituum & vaporum, ſeu elementorum in terrâ aut lapidibus maturatione procreentur Metalla, diſperſìm parvas eorum moleculas formari eſt neceſſe, juxta varias locorum diſpoſitiones, quià non omnes ſimùl particulæ terræ perfectam maturationem aſſequuntur, ſed ſucceſſivè, & quæ fiunt in locis etiam aptiſſimis vaporum & halituum collectiones cum fluxu quodam congerantur neceſſe eſt eas ſenſim augeri, adeòque partes quæ priores coïvere inter ſe aut cum terræ particulis, quarum ſunt veluti formæ, & ſpeciem conferunt, priores etiam perfectionem & Metalli formam accipiunt.

LXXIII. Planetæ non ſunt cauſæ efficientes Metallorum.

Quod attinet ad cauſam efficientem, abſurdum eſt, quod olìm opinati ſunt Aſtrologi Planetas ſingulos ſpeciales qualitates aut effluxus ad terræ penetralia emittere quorum activitate Metalla procreantur. Etenim effluxus illi tam longè petiti ſunt commentitii, & ipſe Solis calor cujus tanta eſt vis, ad paucos intra terram pedes ægrè quidquam efficit, adeòque nequit ad interiora terræ loca penetrare. Eſt tamen calor ſummè neceſſarius ad Metallorum generationem & cenſendus eſt potiſſima illorum cauſa effectrix. Ille enim agitat primam aut remotam Metallorum materiam, & agitando illius particulas ſeparat, deterit inducitque quoddam elementorum rudimentum, & tandem continuò verſando & veluti cudendo, idoneam figuram confert. Poſtquam ita formata ſunt Metallorum elementa, ſi in loca idonea confluant, diverſæ eorum ſpecies, eodem opifice movente commiſcentur, nec ante quieſcunt, quàm ſecundùm eam, quam habent inter ſe, convenientiam, eorum particulæ fuerint copulatæ alkalicæ ſulphureis v. g. &c. Quià in eo conjugio ſingulæ particulæ non facilè excipiunt materiæ Æthereæ impulſiones, & compactæ ex illis moleculæ ſunt graviores, omnis motus brevi ceſſat, aut ita langueſcit, ut moleculæ moleculis facilè adhæreſcant & in majores moles conjungantur, ſi plures in iiſdem conceptaculis reperiantur, ut contingit in fodinis feracioribus.

LXXIV. A Quo sẽſu dici poſſint Metallorum ſemina

Illa metallorum elementa potiſſimùm quandò ſuam perfectionem ſunt adepta, vocari non ineptè poſſunt Metallorum ſemina: ex iis enim convenienter commiſtis & unitis emergunt Metalla veluti ex ſemine, non tamen ut Plantæ. Plantæ enim nutrimenti materiam ab extrinſeco acceptam interiùs præparant, & ſingulis partibus convenienti proportione ad incrementum diſtribuunt, cùm in Metallis extrinſecùs tantùm adjiciatur quod molem auget, & extraneæ ſint omnis incrementi cauſæ.

Quamvis terræ penetralia maximam partem, ſi non ſint impenſè fervida,

LXXIV. B. Quarè Metalla non generantur ubique terrarum. ſaltem leni calore tepeſcuat, non tamen in omnibus generantur Metalla, nec in omnibus fodinis omnes Metallorum ſpecies reperiuntur. Eadem ſcilicet eſt ratio in proventu Metallorum & in generatione Plantarum, quæ in eo tantùm naſcuntur & vegetant ſolo, in quo in primâ terræ conſtitutione Deus indidit materiam earum nutritioni idoneam. Hincque deducenda eſt ratio cur in Peruviâ v, g. tanta Auri & Argenti vis ſuccreſcat, non in Franciâ, aut Italiâ &c.

LXXV. Metallorũ differentię ratione excellẽtiæ. Metalla ratione excellentiæ dividuntur in duas claſſes in nobiliora & in ignobiliora. Metalla iterum dividuntur in duo genera, quorum altero continentur duriora, altero molliora. Inter nobiliora Auro conceditur primus locus, ſecundus Argento. Major autem nobilitas aut excellentia Metallorum conſtituitur potiſſimùm in eorum durabilitate, eaque conſequenter excellentiora æſtimantur, quæ agentibus eorum deſtructionem molientibus ac præſertim igni maximè reſiſtunt, & illius torturam ſine magno detrimento ſuſtinent.

LXXVI. Aurum. Eam ob cauſam Aurum habetur nobiliſſimum; diuturnâ enim in igne vehementi liquatione nihil ſenſibile de eo decedit. Aurum etiam commendat illius color flavus & nitor. Admiranda eſt illius ductilitas de quâ alibì diximus. Eſt etiam illud Metallum omnium maximè ponderoſum. Illius tanta ductilitas non oritur, ut aliqui volunt, à multitudine hamulorum, quibus ſingulæ particulæ ſunt obductæ, neceſſe enim eſſet eos in validis Auri per foramen exile trajectionibus abrumpi & omnem aptitudinem partium, ut iterùm uniantur, perimi, aut ſaltem multùm minui, quod adverſatur experientiæ, quâ conſtat Metalla poſt violentam per foramen anguſtum trajectionem eſſe magis rigida & iterùm non minùs quàm antea cohærent, ſi liquatione in molem craſſam conflentur. Veroſimilius eſt eam ductilitatem dependere à ſummâ particularum tenuitate, quâ in paribus molibus major fit contactus, & à lævitate quâ facilis fit partium juxta partes motus, licet non fiat facilis ſeparatio omnimoda.

Quidam exiſtimant Aurum plus habere partium ſulphurearum quàm reliqua Metalla, quià virgæ ferreæ ſi in Aurum liquatum immergantur rubiginem contrahunt, non ſecus ac ſi eſſent oleo ſulphuris conſperſæ, & quià Aurum ſolvitur aquâ regiâ in quâ eſt aliquid alkali, non aquis purè acidis.

Feraciſſimæ Auri & Argenti fodinæ ſunt in Peruviâ & in Caſtellâ aureâ, adeout Hiſpani cum ea regna occuparunt dicerent illarum regionum ſolum eſſe Aureum aut Argenteum. Non immeritò quià circa urbem *Quito* fodinæ plus Auri quàm terræ largiebantur. Auri fodinæ feraciſſimæ reperiuntur in regnis Monomotapa, Angola, in montibus Guineæ à littore remotis; Sed in illo regno Auri plurimùm colligitur in fluviis, cujus ramenta ab arenâ ſeparant regionis illius incolæ, cum quo Europæ mercatores ſuas merces commutant. Suas olìm habuit Auri fodinas ditiores quàm hodiè Arabia. In Germaniâ etiam non paucæ reperiuntur Auri venæ.

Argentum plurimùm quidem reſiſtit igni, ſed tamen non parva ab ipſo ſi diu & validè urgeatur patitur detrimenta. Niſi ſit politum candicat. Si quatuor Auri partibus una pars Argenti permiſceatur, conflatur maſſa, quæ ſplendidiorem longè & jucundiorem habet colorem, quàm Aurum purum. Hæc miſtura vocatur Electrum. Aurum verò quandò eſt ita defæcatum ut extranei nihil retineat vocatur Obrizum. Argenti fodina feraciſſima eſt in monte Potoſſi Peruviæ, in quo ferunt viginti hominum millia ad mineram Argenti effodiendam eſſe deputata. In eas fodinas deſcenditur per gradus ad profunditatem ferè 100. hexapedarum. Sunt etiam Argenti fodinæ feraces in Chinâ, Japoniâ, in Germaniâ. LXXVII. Argentum.

Metalla dura ſunt Ferrum & Cuprum inter quæ firmior eſt Ferri durities. Hoc etiam diſcrimine diſcrepant Metalla dura à mollibus, quod ab igne prius candeant dura quàm liquentur, cum mollia priùs liquentur.

Ferrum brevi ab igne vehementiore corrumpitur, niſi ictibus conſtipetur; percuſſione enim illius particulæ ad majorem contactum adiguntur majoremque adipiſcuntur cohæſionem: Ubi enim major eſt particularum contactus major eſt undique ambientis compreſſio, quâ totius corporis ſtabilitas firmatur, ut oſtenſum eſt *Art. 2. de ſtatibus corporum &c.* Hujus Metalli fuſio eſt facilis quandò illius vena aut minera primùm concoquitur, non verò poſtquam à fuſione refrixit: Hujus varietatis cauſa eſt diverſus particularum ſtatus. In minerâ enim Ferri particulis interjectæ ſunt particulæ terreæ aliæque facilè mobiles & diſſipabiles, quæ conſequenter ab igne facilè in motum concitantur & ſunt veluti quoddam partium Ferrearum vehiculum, unde ſequitur facilis particularum Ferrearum in omnes loci differentias agitatio. Poſtquam verò particulæ extraneæ vi caloris ſunt procul ejectæ, Ferri particulæ mutuo attritu ad majorem contactum & validiorem cohæſionem diſponuntur, unde ſequitur major reſiſtentia adversùs ignis impulſiones. Hoc Metallum ſuapte naturâ ductile ſubitâ refrigeratione fit rigidum & fragile, ſed ſi caleſiat ductilitatem & flexilitatem recuperat. A ſubitâ refrigeratione inducitur major rigiditas in Ferro, quià in ſubitâ extinctione motus vorticoſi, particulæ colliguntur in minores moleculas, quàm quandò ille motus ſensìm debilitatur. In tardâ enim refrigeratione ſenſim aliæ aliis adhærent & in majores moles compinguntur, quàm quandò earum motus ſubitò ſiſtitur. Ubi autem minores ſunt moleculæ, ibi eſt major contactus, ut oſtenſum eſt. Hujus Metalli mineræ ſunt frequentiſſimæ & ampliſſimæ, toti enim ferè montes ingentes Ferri minerâ conſtant, quæ etiam in locis quibuſdam in longa montium Juga extenditur. Hujus Metalli maximus eſt uſus, eique reliqua eſſent longè inferiora, ſi ex commodis quæ homines ex illis deducunt æſtimarentur. Ferro carere vix ulla ars poteſt ad cujus exercitium opus eſt inſtrumentis, quorum ea, quæ non ſunt ex Ferro conflata maximam partem Ferreis inſtrumentis parantur, & conſiſtunt. Ferro ſuperflua reſecantur, quæ connectenda ſunt Ferreis clavis aut vinculis firmiter colligantur. LXXVIII. Ferrum. LXXIX.

Cuprum eſt rubrum, & ductile, ignis examen non ſuſtinet, ex miſtione Cuprum.

Magnetis albeſcit: Si verò illi adjiciatur Cadmea foſſilis flaveſcit, & quià colore eſt aliquatenùs Auro ſimile, quod ita paratum eſt Æs vocatur Auricalcheum, nomine compoſito ex duabus vocibus alterâ Latinâ, alterâ Græcâ. Hoc Metallum facilè ſociatur cum Ferro, unde ad Ferrum glutinandum ſolet adhiberi. Aliqui putant Ferrum facilè poſſe mutari in Cuprum, quià ſi aquis vitriolatis immergatur, Cupri colorem accipit, & quod ab eo poſteà abſtergitur mutatur in Cuprum. Verùm probabilius eſt acidum Vitrioli adhærere Ferro & in illius ſuperficie deponere Cupri particulas quas devehit. A Cupri particulis quas acidum deſeruit oritur ruber Ferri color, ex illis ramentis ſi abſtergantur conflatur iterùm Cuprum.

Si Cupro admiſceatur Plumbum conflatur Æs ollarium dictum, quià ex illo ollæ conficiuntur. Si vero permiſceatur Stannum fit Æs campanarum aut tormentorum; quià ex eo formantur campanæ aut tormenta bellica. Cuprum ita temperatum vocatur vulgò Bronza.

Famoſum olìm fuit Æs Corinthium; fuit autèm hoc Metallum conflatum ex Cupro, Argento & Auro ſimul fuſis in incendio Corinthii, quandò urbs illa fuit ab hoſtibus expugnata & incenſa anno ab urbe conditâ 600. Cupri maxima copia eruitur ex montibus Suævæ; ità ut ferant hujus Metalli fodinas tertiam regiorum redituum partem largiri. Fodina feraciſſima eſt in monte Kepperberg.

LXXX. Stannum & Plumbum.

Stannum & Plumbum non ſuſtinent ignem, & brevi mutantur in Lithargyrum. Stannum antiquorum erat Metallum compoſitum ex quatuor partibus Argenti & una Plumbi.

LXXXI. Elementa Lapidum & Metallorum.

Ex iis quæ diximus de Lapidibus & Metallis manifeſtum eſt utrumque hoc miſtorum genus iis conſtare principiis aut elementis, quæ genere ſaltèm conveniunt, & ſi non ſunt ſimilia, magnam certè inter ſe habent analogiam, quod confirmatur ex modo operandi naturæ, quem eundem ſaltem analogicè in omnibus ſervat. Decet enim ſpecialem quæ à ſapientiſſimo Conditore in cujuſlibet corporis conſtitutione & œconomiâ conſtitutæ ſunt leges, à generalibus non diſcrepare omninò, cum quædam eſſe debeat corporum inter ſe ſocietas, quoddam commercium, aliaque aliis ſint ſubordinata & in eorum uſus condita, & futura aliquandò materia ex quâ procreentur. Hæc, inquam, ſunt manifeſta. Nec minùs patet maxima eſſe Lapidum & Metallorum diſcrimina. Etenim Lapides variis modis corrumpuntur, confractione, liquatione &c. ità ut nequeant priſtinæ naturæ reſtitui, cùm tamèn Metalla percuſſione firmentur, liquatione fiant puriora, & poſtquam à potentiſſimis agentibus aquis ſtygiis v. g. videntur omninò peſſundata, per liquationem priſtinam formam recuperant, videanturque incorrupibilia ſecundum eſſentiam, quæ poſt eorum confractionem in ſingulis particulis manere videtur integra.

Diverſitatis illius cauſæ ex ipſis effectis facilè deducuntur in Metallorum confractione, calcinatione quocunque modo factâ & in quâcunque diſſolutione integrantes tantùm particulæ ut plurimum ſejunguntur, in quarum ſingulis

gulis ità firmitèr ſibi cohærent elementa conſtitutiva, ut difficilè ſeparentur, & fortè facilius ſit quamlibet exiliſſimam quæ ex illis conflatur moleculam externo attritu ſensìm & longâ morâ deſtruere, quàm eam elementorum ſeparatione corrumpere, adeò ſibi cohærent elementares particulæ diverſæ. Firmior itaquè eſt elementorum connexus exiliſſimis moleculis Metallorum quam Lapidum, vel Lapidum ipſa elementa minorem habent ſtabilitatem, & facilè confringuntur, corrumpunturque quâcunque adjectione, tranſpoſitione &c. Eum elementorum coalitum in particulis Metallorum efficit, partium quæ uniuntur, conveniens ad ſe invicèm habitudo ſecundum figuram, quâ tàm benè copulantur, ut quod, ex pluribus particulis componitur, unum ſimplex corpuſculum cenſeri poſſet, niſi ex pluribus diverſæ naturæ particulis conflatum ſuaderent effectus varii. Variorum elementorum particulas confluere poſſe in moleculam difficillimè in ſua elementa diviſibilem patet ex tartaro vitriolato, in quo difficillima eſt ſeparatio alkali tartari & acidi vitrioli ex quibus conſtat. LXXXII. Differentiæ inter Lapides & Metalla ratione corruptibilitatis.

Cùm itaquè ea ſit molecularum ſingularum conſtitutio in Metallis nihil habet admirationis eorum liquatio, aut confractio, aut calcinatio &c. ſine naturæ corruptione, adeò ut particulæ ſeparatæ poſſint iterùm in maſſam conflari, qualem anteà conſtituebant, non Lapides.

Nova autèm illa partium unio commodiſſimè efficitur ope ignis, cujus calore vehementi quantùm decet agitatæ particulæ diverſimodè impelluntur volutanturque, & tandèm nanciſcuntur eum ad invicèm ſitum, in quo conquieſcunt facilè, & multo contactu ſibi mutuò adhærent, quantum fert earum natura. Poſt Lapidum diſſolutionem non datur ille regreſſus, quià Lapides diſſolvuntur in ipſa elementa quæ novas ſtatìm ſubeunt conjugationes, aut ſeorsìm à ſociis quorum conjunctione erant ad reſiſtendum potentiora, ſingula fluitantia faciliùs atteruntur, aliamque figuram induunt. Eam elementorum mutationem fieri in confectione vitri ex Lapidibus eſt veroſimile. Hinc deducitur quare Lapides non ſunt extenſibiles, ſeu percuſſione, ſeù trajectione per anguſtum foramen; cùm enim eorum elementa æquè facilè ac conflatæ ex illis moleculæ disjungantur, confringanturque, quocunque ex illis modis fiat extenſio, Lapidis forma perit.

LXXXIII. Metallorum partes ſeparatæ ope ignis iterum uniuntur.

LXXXIV. Lapides diſſoluti non reſtituuntur.

Metalla ſunt Lapidibus graviora, & inter ſe gravitate plurimùm diſcrepant. Si enim poſitis æqualibus molibus, Auri pondus ſit centum librarum, Mercurii pondus erit 71. $\frac{3}{4}$ Plumbi 60. $\frac{1}{2}$ Argenti 54. $\frac{1}{2}$ Cupri 46. $\frac{1}{2}$ Ferri 42. Stanni communis 38. $\frac{1}{2}$ Marmoris 21. Lapidis 14. Magnetis 26. librarum. LXXXV. In Metallis & Lapidibus gravitas ſpecifica eſt inæqualis.

Aurum itaque eſt corporum graviſſimum; ac conſequentèr maximè ſolidum, ſeu ſui plenum, non tamen maximè durum & ſtabile, ſed ductibilitate reliqua omnia ſuperat, ut patet ex illius extenſione in bracteas tenuiſſimas, aut fila exiliſſima. Non video autem quomodò conſiſtat illa ſoliditas cum pororum laxitate, quam aliqui in auro ideo ſupponunt, quià illud Metallum ab aquâ regiâ ſolâ facile diſſolvitur. Etenìm ſi pori Auri ſunt majores quàm po-

ri Argenti, neceſſe eſt Auri particulas eſſe majores & ſolidiores particulis Argenti, & conſequentèr Aurum erit minùs extenſibile, ut per ſe patet, quam Argentum, quod repugnat experientiæ. Si velint in ipſis moleculis, quæ ex elementorum combinatione primæ emergunt poros eſſe latiores in Auro quàm in Argento, ſequitur etiàm moleculas eſſe majores, ac conſequentèr Aurum erit minùs extenſibile, pauciores enim erunt Auri moleculæ in eâdem quantitate quàm Argenti &c. Major enim ibi eſſe debet ſoliditas, ubi major eſt gravitas. Dicent fortaſsè pororum multitudinem cum parvitate poſſe æquivalere magnitudini cum paucitate, & majorem etiàm vacuitatem inducere. Poteſt quidem hoc contingere, ubi diverſa eſt pororum & particularum conformatio, & reliqua conſentiunt: Si autèm pororum & particularum conformatio ſit ſimilis aut aliquid repugnet, ut hîc ductilitas, non ſtat illa pororum & particularum cum magnitudine paucitas.

Dicent Aurum eſſe magis ductile, quià particulas habet longiores. Sed quid confert major longitudo ſine majore exilitate, aut minore craſſitie? Si enim duplò longiores v. g. ſint particulæ Auri quàm Argenti, numerus duplus particularum Argenti extendi poterit in longitudinem æqualem illi in quam extenderetur numerus ſubduplus particularum Auri; ex majore autèm tenuitate particularum Auri, ſequitur major pororum anguſtia.

LXXXVI. *Quarè aqua regia eſt adhibenda ad Auri ſolutionem.*

Sed inquient quare ad Auri ſolutionem faciliorem debet adhiberi aqua regia, ex aquâ ſtigiâ vulgari & ſale marino compoſita. Reſpondetur, non ut ſalis particulæ conjunctæ cum particulis ſpiritus nitri magis impleant poros Auri, & expellant Materiam Globuloſam, quæ Materiæ Æthereæ curſum ſupponitur remorari. Etenim particulæ nitri & ſalis communis non copulantur facilè, ſi enim illi ſales in eadem aquâ diſſolvantur ſeorſim concreſcunt in chryſtallos diverſæ figuræ, ſed adhibentur ſimùl illa duo diſſolventia, ut eorum actione in diverſa elementa, ſecundùm quæ moleculæ ex illis conflatæ magis colligantur, ſeparatio faciliùs peragatur, dum hìnc per alkali, illìnc per acidum ad motum concitantur. Cum enim Auri moleculæ magis ſibi cohæreant, quam moleculæ reliquorum Metallorum majoribus aut pluribus machinamentis opus eſt ad illas ſeparandas.

LXXXVII *Metallorum moleculæ ſunt oblongæ.*

In omnibus Metallis majorem eſſe molecularum unam dimenſionem reliquis eſt manifeſtum ex iis, quæ obſervantur in Metallis percuſſione in bacillos extenſis, aut trajectione per foramen anguſtum in fila formatis; ea enim corpora difficile tranſversìm ſecantur, & faciliùs ſecundum longitudinem ſcinduntur, ut ligna. Si autèm ex particulis ſphæricis v. g. aut cubicis conſtarent, æquè facilè perficeretur in quamcumque directionem diviſio. Ut autèm facile fiat illa Metallorum extenſio, ſervatâ partium connexione, neceſsè eſt in illis eam eſſe particularum conformationem, quâ multus fiat contactus pro ratione molis cum lævore quodam aut mollitie ſuperficiei. Hâc diſpoſitione efficitur, ut partes aliæ ſuper alias fa-

cili lapſu & non magno conatu trahantur, ità ut non tam facilè ſeparentur ab invicèm, ut alibi oſtenſum eſt.

Ex his etiàm diſpoſitionibus deducitur Metallorum liquatio. Corpora enim, quo magis ſunt lævia, aut ſecundum eas, quas habent aſperitates, mollia, eò minori impulſione alia juxta aut inter alia moventur. Adhibenda tamèn eſt magna vis ignis ad liquanda Metalla. 1. Proptèr partium ſoliditatem. 2. Propter difficilem earum ſeparationem omnimodam ab iis, quibus ſunt copulatæ. Ob utramque cauſam magnâ ignis vehementiâ opus eſt ad Auri liquationem. Habet enim partes magis ſolidas quàm reliqua Metalla, quæ etiàm ob majorem cum viciniş contactum ratione ſuæ molis magis reſiſtunt; eſt enim cæteris paribus major cohæſio corporum, quorum partes ſunt minores, quam quorum ſunt majores, ſi earum ſuperficies habeant aliquam convexitatem. Partium ſoliditate etiam efficitur, ut diuturnâ morâ in igne vehementi, ſenſibile nihil ex Auro decerpatur. LXXXVIII. Metallorũ liquatio unde dependet.

Auri particulas eſſe admodum exiles evincit ſumma illius ductilitas, & ad probandum eas eſſe majores particulis Argenti, parum roboris habere mihi videntur argumenta deducta ex protuberantiis, quæ in Auro ſummâ diligentiâ polito, Microſcopii ope obſervantur, & ex illius colore. Etenim prætèrquam quòd deceptio quædam poteſt contingere ex inæquali lucis reflectione, quâ aliæ partes aliis apparent depreſſiores aut remotiores, veræ protuberantiæ poſſunt excitari à ramulis cum quadam rigiditate mollibus, qui remotâ causâ comprimente in tumorem elevantur, aut à particularum quarumdam extremis, quæ cum inter alias preſſionis vi fuerant inſertæ, causâ preſſionis remotâ repelluntur. Color etiam non præcisè dependet ex protuberantiis, ſed ex ſpeciali ſingularum partium ſtructurâ & connexu cum aliis. Partium exilitas eſt cauſa cur Aurum facile ſculpatur, tenui enim cæli acumine faciliùs excinditur parva quam major particula. LXXXIX. Auri particulæ ſunt admodum exiles.

Argentum omnium maximè affine eſt Auro ductilitate, & diuturnâ ignis vehementis tolerantiâ ſine magnâ partium jacturâ; difficile etiam liquatur, minorem habet in ſpecie gravitatem, ſed duritiem majorem, ex quibus major arguitur particularum rigiditas, & quædam aſperitas cum minore ſoliditate. Quià aſperitas minorem efficit partium nexum, & difficiliorem aliarum inter alias motum. Argenti liquatio difficiliùs procedit, nequeunt enim partes ab invicem ſejungi, & in diverſa ac in oppoſita moveri, niſi à valido agente impellantur, ab igne ſcilicet vehementiore & per multum tempus applicato. Alborem inducit eadem partium aſperitas, quâ efficitur, ut lux multa & in omnes in ambitum partes diſpergatur. Duritiem efficit multus partium contactus earumque rigiditas. Pondus earum multitudo in ſpatio exiguo. XC. Argenti conſtitutio.

Cuprum eſt Argento minùs grave, difficile liquatur, unde deducitur XCI. Cuprum.

illius particulas eſſe cum quâdam rigiditate ramoſas. Ex his enim diſpoſicionibus ſequitur laxior Metalli contextus, minor gravitas, & nihilominùs difficilis partium à ſe invicèm ſeceſſus. Particularum Cupri eam conſtitutionem commonſtrat erugo, in quam Cuprum halitibus aut vaporibus acidis ſolvitur. Habet enim inſignem vim pungendi & rodendi, quæ ſine aculeïs iiſque rigidis nequit conſiſtere. Poteſt quidem augeri ea rigiditas particularum acidarum occaſione, ut quandò Cuprum ab igne candens ſulphuris inſperſione calcinatur; hoc enim modo præparatum facilè frangitur, partìm quià aliquid abſumptum eſt, quod partibus interjiciebatur, earumque nexum firmabat, ſed maximè quià conjunctione acidi ſulphuris, partes Cupri obrigeſcunt, eo enim acido & Cupro formantur vitriola inflexilia.

Eâ partium ſtructurâ, aut fortè facili molecularum in ſua elementa ſolutione efficitur, ut Cuprum cum reliquis Metallis facilè ſocietur & ex eorum miſtione emergant corpora longè duriora. Particulæ ſcilicet diverſorum Metallorum mutuâ inſertione fiunt ſolidiores, aut novâ elementorum conjugatione formatur totum magis compactum aut meliùs connexum majore partium contactu. Si enim Aurum & Argentum excipiantur, reliqua Metalla diuturnâ ignis torturâ tandem corrumpuntur.

XCII. **Stannum & Plumbum.** Stannum conſtat moleculis ramoſis aliquantulùm rigidis, minùs ductile eſt & minùs grave quàm Cuprum. Ex his ſtanni dotibus deducitur qualis ſit partium ſtructura, quæ niſi eſſent ramoſæ majorem conferrent gravitatem, & ductilitatem majorem, ſi non eſſent rigidæ. Plumbum licet cenſeatur ſub eodem genere cum Stanno, ab eo tamèn plurimùm diſcrepat, ſubſtantiæ modo, ut arguitur ex illius mollitie & gravitate, quibus à Stanno plurimum differt, ex quibus arguitur Plumbi partes eſſe admodum tenues & molles. Hinc Plumbum liquatur facillimè & ab igne exolvitur diſſipaturque diuturnâ actione, aut abit in Lythargirum. Si duo hæc Metalla liquata agitentur bacillo Ferreo abeunt in pulverem griſeum, aut albidum qui tandèm rubicundus efficitur diuturniore agitatione & morâ ſuper igne. Pulveris autem illius pondus eſt majus quàm Metalli in eum pulverem mutati aut calcinati, ut loquuntur. Unde deducitur aliquid ab aëre acceſſiſſe, quod pondus auxit, ab aëre, inquam, non ab igne, ut volunt aliqui, etenim ſive vi ignis, ſeu radiis Solaribus ſpeculo uſtorio collectis fiat illa calcinatio, æqualiter augetur pondus. Nihil autèm videtur aptius, ut jungatur particulis Metallicis quam ſpirituum acidorum particulæ per aërem ſparſæ, quæ faciliùs uniuntur aut inſeruntur particulis agitatione ſejunctis, quam externæ totius Metalli ſuperficiei, in quâ partes ſunt magis inter ſe colligatæ, in quas ſi aliquid incidat, ibi ſiſtitur, indeque fortè ortum ducit pellicula quæ in illorum Metallorum ſuperficie formatur, quandò ſunt li-

quata, eſtque quoddam Lythargiri rudimentum.

Ferrum eſt levius Argento, ſed durius, indeque deducitur illius particulas eſſe ramoſas & rigidas. Ex priore diſpoſitione oritur quædam raritas, ex poſteriore rigiditas, ut patet ex demonſtratis de Elatere. Iſtud Metallum non ſecùs ac reliqua fit rigidius percuſſione & validâ compreſſione, ſed potiſſimum obrigeſcit temperaturâ ut dicunt, quandò ſcilicèt poſtquam eſt calefactum, incanduitque per aërem frigidum celeriter traducitur, aut in aquam immergitur. Subitâ nempè refrigeratione particulæ, quæ vi caloris expandebantur, & variis modis agitabantur, ab iis excurſibus prohibentur & aguntur in motus vorticoſos, quibus ſingularum partium rami exteriùs volutatione aut rotatione reflexi aut compreſſi colliguntur in molem denſiorem, undè gravitas major oritur, & conſequenter major totius Metalli rigiditas. Induratur etiàm magis Ferrum, ſi poſtquam igne eſt candefactum in ſcobem cornuum aut ungularum animalium immergatur, quorum alkalia volatilia particularum Ferri interſtitiis inſerta majorem conferunt ſoliditatem, aut etiàm acidum, ſi quod ineſt aut aliunde advenit mortificant. Hinc quià ab acidis ferè inducitur rubigo Ferrum ità præparatum difficiliùs rubigine corrumpitur. XCIII. Ferrum.

Ut temperaturâ & percuſſione meatûs inſenſiles Metallorum fiunt anguſtiores, ità lævigatione quodammodò occluduntur, fit enim lævigando compreſſio quædam, & ſic utroque modo ingreſſus intrà Metalla prohibetur acidis, aut aliis quibuſcunque corpuſculis, quibus vis aliquâ infertur partium aut particularum contextui, & ſic metalla diutiùs conſervantur integra. XCIV. Metalla percuſſione & lævigatione &c. firmantur adverſus rubiginem.

Mercurii particulæ ſunt læves & exiles cum multâ ſoliditate, & ſphæricæ aut ovales aliquatenùs cylindricæ, ità ſuadet illius fluiditas, gravitas, volatilitas. Soliditas eſt cauſa gravitatis, lævitas cum figurâ oblongâ fluiditatis, parvitas volatilitatis, ad quam etiam confert ſpecialis conſtitutio pororum minùs congruentium cum poris aëris, aut particularum ipſius. Quamvis Mercurii particulæ nequeant inter ſe cohærere & conjungi ſolæ in molem duram, poſſunt tamen interjecto medio glutinari & firmari in corpus durum, ſi v. g. particulæ ſulphuris immiſceantur. Mercurii particulæ, non ſolum adhærent Auro, ſed etiàm in illius poros penetrant, quià ſcilicèt aër cum quo minùs congruunt, quam cum Auro illas trudit in Auri poros, ut trudit aquæ particulas in poros ligni, terræ &c. Ex conformatione autem pororum Auri efficitur, ut Mercurii particulæ in eos propulſæ exerceant vim cunei, & Auri particulas disjungant, undè poſt multiplicem Mercurii affuſionem Metallum illud facilè confringitur, diſſolviturque in pulverem. XCV. Mercurius.

Proptèr eam Mercurii cum Auro affinitatem aut ſocietatem putant Mercurii particulas vi caloris in aërem diffuſas ad eas partes in quibus eſt Aurum magis propendere. Etenim, inquiunt, Mercurii particulæ per aë- XCVI. An Aurum alliciat Mercurium.

rem agitatæ ſe mutuò pellunt quodammodò, ut vapores; ac conſequentèr neceſſe eſt eas magis propendere in eas partes in quibus faciliùs moventur, ad Aurum ſcilicèt in cujus poros ab aëre pelluntur, & cum quibus magis congruunt, quàm cum poris aëris. Ità ſtatuendum profectò eſſet ex illâ Mercurii & Auri ſocietate, ſi Mercurius Aurum pervaderet, & ultra liberiùs excurreret, verùm hæret in Auro, cujus poſtquam opplevit poros, nihil ampliùs admittitur. Hinc Aurum non magis allicit Mercurium, aut eſt cauſa lationis particularum Mercurii ad ipſum, quàm mons eſt cauſa lationis vaporum in valle elevatorum ad ipſum, quià vapores in ejus poros ſe inſinuant, hærentque, nec enim ultrà paucos pollices in terram penetrant. Si quis fit major vaporum affluxus versùs montem, is fit non propter facilem vaporum intrà terram lationem, ſed quià vaporum particulæ quæ terram attingunt, ſi non penetrant in poros in ſuperficie hærent, & non modò advenientes particulas non repellunt cum quieſcant, ſed eas excipiunt, & ſibi adjungunt tantâ aliquandò multitudine, ut diffluant; quid ſimile poſſe acidere particulis Mercurii; nullus dubito.

XCVII. Biſmuthum.

Biſmuthum, quod illi qui Mercurium à cenſu Metallorum cenſuerunt excludendum, in illius locum ſubſtituerunt, habet quandam cum Stanno affinitatem, ſed eſt fragilius, & partes fractione ſejunctæ ſplendent. Franci illud vocant *Etain de glace*. Nonnulli putant eſſe tantùm Metallicum recrementum, nec tamen rejiciendum, ut ſervetur Metallorum numerus ſeptenarius, quem ſacrum putant. Verùm nihil vetat plura eſſe Metalla, quæ fortè aliquandò deteget indefeſſus hominum in terræ viſceribus explorandis labor, & inſatiabilis divitiarum cupiditas.

XCVIII. Antimonium.

Imò Antimonium videtur aliquatenus inter Metalla recenſendum, quamvis enim non ſit ductile, ut Metalla, eſt tamèn fuſile & per fuſionem non tranſit in aliam naturam: imò quamvis per artem varias, Prothæi inſtar, induat formas, congenitam, ſi convenienter tractetur, recuperat, non ſecùs ac Aurum & reliqua Metalla puriora; Non reſpuit etiàm commiſceri cùm reliquis Metallis. Appellatur Lupus aut Saturnus Philoſophorum, quià ſi cum reliquis Metallis vehementi ignis actioni ſubjiciatur, ea corrumpit, undè ea vorare dicitur, excepto Auro, cui ſoli parcit. Conſtat autem partibus ſalinis mineralibus, ut evincit vis illius emetica, quæ ſine vi pungendi, qualis in ſalibus reperitur nequit conſiſtere. In eo permiſta eſſe alkali & acidum ſuadent validiora illius diſſolventia, quæ conſtant acido & alkali permiſtis, ſcilicèt ſpiritus Vitrioli & ſalis. Sulphur duplex craſſius ſcilicet & ſubtilius, demonſtrat duplex illius evaporatio aut exhalatio, quarum prima fit in calcinatione Antimonii crudi, & altera in calcinatione reguli ipſius. His miſcentur partes terreſtres. Inſignes habet vires per ſe quæ convenientibus præparationibus in actum deducuntur, augentur, temperantur, & variis uſibus accommodantur.

Illæ præparationes videntur apud Chymicos.

Commune eſt omnibus Metallis, ut cum affuſis aquis ſtygiis fervorem excitent, & in illis diſſolvantur, cum aliis faciliùs, cum aliis difficiliùs. Diſſolventium particulæ cum particulis Metallorum factâ convenienti evaporatione concreſcunt in Chryſtallos diverſas, Vitriola vocant aut Sales. Hinc Vitriolum Martis, Veneris &c. Aquarum ſtygiarum particulæ hoc coalitu cum particulis Metallicis aliquandò redduntur acriores & pernicioſæ, ut in ſublimato corroſivo, quod paratur ex Mercurio, & ex acidis ſpiritibus Vitrioli, quod potentèr corrodit ventriculum &c. unde venenum eſt maximè exitiale. Lapis Infernalis qui conflatur ex Argento puriſſimo in ſpiritu Nitri ſoluto & concreto in Chryſtallos, quæ moderato igne exſiccantur. Hic Lapis citiſſimè exurit carnes & ipſa oſſa quibus applicatur, ſi priùs vel ipſe vel pars cui applicatur paucâ aquâ madefiat. Quod quomodò fiat diximus in tractatu de Elementis in ordine ad Guſtum & de Fermentatione. Illa Vitriola aut Sales, habent inſignes vires in corpora animalium, alia aperiunt obſtructiones, alia purgant, alia humores variè temperant, alia ſunt pernicioſa, ut patet ex Mercurio corroſivo. XCIX. Omnia Metalla fervent cũ aquis ſtygiis.

Credibile eſt Arſenicum, quod eſt minerale deterrimum & præſentiſſimum venenum, ſummam habere vim corrodendi ex conjunctione alkali rigidioris cum acido valido. Eſt autem Arſenicum ſuccus mineralis inflammabilis, cujus duo ſunt genera, nativa Auripigmentum ſcilicèt quod eſt flavum & Sandaraca quæ ad rubedinem accedit, ex ſublimatione Auripigmenti & ſalis communis in æquali quantitate pulveratis & miſtis formatur Arſenicum in ſpecie dictum, aut Arſenicum chryſtallinum, propter ſplendorem chryſtalli, vocatur etiam factititium, ut à nativis diſtinguatur. Quamvis hoc venenum ſit maximè pernicioſum, non ſolùm quandò intrò ſumitur, ſed etiam quandò exteriùs applicatur, eſt tamèn aliquis illius uſus in medicinâ, ſed cautè debet uſurpari, eſt enim maximè exitiale & indomitum illud compoſitum. C. Arſenicum.

Stupendæ ſunt alkalium & acidorum vires, ſed varii adeo ſunt illorum effectus, juxtà varias corporum in quæ agunt diſpoſitiones, & juxta varietatem illorum, quorum miſtione aut conſortio modò temperantur, modò ad validiùs agendum incitantur, juvantur, impediuntur, aut modis innumeris determinantur, in quibus perpendendis non poteſt eſſe non perplexus animus, cum infinitæ occurrant ejuſmodi adjunctorum differentiæ, modò plures, modò pauciores, quæ omnia examini ſubjicere eſt impoſſibile. Notiſſimum eſt alkalia cum acidis fervere, acidaque ſi moderatâ quantitate pinguibus adhibeantur ea coagulare, cùm certis alkalibus totum temperatius conſtituere, cum aliis vehemens corroſivum.

Propter varios ſubtileſque halitus, qui per terræ interiora vagantur neceſſe eſt ſuccorum concreſcibilium Lapidum, Metallorum, Terrarum, va-

rias etiam in eâdem ſpecie eſſe proprietates, juxta variam halituum, qui in illis corporibus immiſcentur, naturam, adeò ut nuſpiàm reperiatur aliquid in eâ in quâ conſtituitur ſpecie ſincerum, & alienorum nullatenùs particeps.

Ea quæ diximus de Metallis confirmantur experimentis variis quæ videri poſſunt apud Chymicos, alioſque, qui circà illa corpora occupantur, ſed præcipuè variis medicamentis quæ ex Metallis parantur, de quibus plura dicere non eſt hujus loci. Monendos tamèn cenſeo tyrones, qui ſunt operam daturi rei Metallicæ, præcipuè in miniſterium Medicinæ, ne multùm fidant Chymicorum variis pollicitationibus. Hæc enim gens magnam partem credula & mendax, ut decipiatur & decipiat eſt admodum prona. Metallorum veram tranſmutationem non poſſe per artem effici mihi videor demonſtraſſe, quandò de naturâ & arte diſſerui. Nec verosimile eſt eam tranſmutationem, etiam caſu factam fuiſſe aliquandò, cum certiſſimum ſit divites non paucos ad ſummam inopiam fuiſſe redactos, abſumptis in Philoſophici lapidis inquiſitione opibus, nullum ditiorem factum. Pauci jam audiunt magnos illos pollicitatores, poſtquam detectæ ſunt artes quibus agyrtæ viris etiàm non parùm callidis, ſed avaris illuſerunt.

PRIMÆ PARTIS PHYSICÆ PARTICULARIS.

LIBER III.

SECTIO II.

DE AQUA.

I. Aquarũ locus.

QVIA Aqua à ſolâ terrâ gravitate ſuperatur illi ſoli locum infimum cedit, ejuſque ſuperficiei ita applicatur, ut illa gravitatis inæqualitas non impediat quò minùs illa, ſuâ fluiditate, quâ datur via declivis, ad loca inferiora deſcendat defluatque in varios alveos, & in ſpecus in terrâ excavatas. Hoc confert externæ ſuperficiei telluris inæqualitas, & patens via ad internas cavitates, ut illius pars, quæ eſt ad hominum habitationem deſtinata, non obtegatur Aquis, nec

tamen careat aquarum commodis, ob quæ neceſſe fuit eas, ita terræ circumfundi, ut in variis illius receptaculis continerentur, nec totam illius ſuperficiem obtegerent.

In quo poſita ſit Aquæ natura & quæ ſint generales illius proprietates, dictum eſt ſatis fusè in *Libro* I. *hujus partis Phyſicæ particularis.* Nunc inquirendæ ſunt variæ illius ſpecies. Eapropter ut rectâ methodo procedat hæc inveſtigatio, dividemus Aquas juxta præcipua earum receptacula, & deinde quæ ſingulis earum ſpecierum inſunt, proprietates & dotes expendiemus.

II. Aquarum receptacula. Maximum Aquarum receptaculum eſt Oceanus, deinde Lacus, Fontes & Flumina & quæcumque alia ſunt ſub terris ad Aquas continendas loca.

III. Oceanus & ejus diviſio. Oceanus ambit undique quatuor Continentes aut Magnas Inſulas, & Inſulas minores, eaſque ſejungit. Dividitur autem in quatuor partes majores reſpectivè ad continentes, & in varias alias partes minores. Partes majores ſunt 1. Oceanus Atlanticus aut mare Atlanticum, quæ pars ſita eſt inter littus Occidentale Africæ, & littus Orientale Americæ. 2. Oceanus Pacificus ſeu mare Pacificum, appellatur, ingentique ſpatio inter Occidentalia Americæ & Orientalia Aſiæ littora interjicitur. 3. Oceanus Hyperboreus, qui circa terras Septentrionales diffunditur. Ut 4. pars quæ eſt Oceanus Auſtralis circa terram Auſtralem expanditur.

Minores Oceani partes ſunt illæ, quas vocant Sinus, qui hoc nomine appellantur, ſed impropriè, quià intra terræ ſinus excurrunt, quorum alii ſunt lati, alii longi. Hi anguſto orificio cum Oceano communicant, ſed longo intra terras intervallo protenduntur: illi latum & patentius habent orificium, à quo non multùm intra terras aquæ excurrunt, ſi longitudo cum latitudine comparetur. Inter Sinus longos celeberrimum eſt mare Mediterraneum, quod ab Oceano Atlantico per fretum Gaditanum irrumpit, & longiſſimè protenditur inter Europam, minorem Aſiam & Africam, uſque ad littora Paleſtinæ. Cum hoc varii alii Sinus communicant, mare Adriaticum, Ægæum, Sinus Theſſalonicenſis & Pontus Euxinus.

Secundus Sinus longus eſt mare Balticum ſeu Sinus Codanus. Hic ab occaſu influit inter Juſlandiam & Sueciam versùs Orientem, ad Livoniam uſque, ſed in viâ deflectitur ad Meridiem, deindè versùs Septentrionem. Tertius eſt Sinus Arabicus ſeu Mare Rubrum, quod ab Oceano indico inter Africam & Aſiam protenditur uſque ad Iſthmum, quâ Africa cum Aſiâ connectitur. Quartus eſt Sinus Perſicus, qui inter Perſiam & Aſiam comprehenditur. Quintus ab Auſtro versùs Septentrionem excurrit inter Californiam & littus Mexicanum. Sextus protenditur ab Auſtro versùs Septentrionem inter Sinam & Coream inſulam. Sinus latiores ſunt Mexicanus, Gangeticus, Malacenſis, Ruſſicus, Lantchilodinus, & Hutſonius.

Quæ inter terras reperiuntur anguſtiæ quibus Oceanus cum Oceano aut Sinubus, aut Sinus inter ſe connectuntur vocantur Freta. Celeberrima ſunt Magellanicum, quo Oceanus Pacificus & Atlanticus junguntur ad extrema Auſtralia Americæ. Fretum *Lemaire.* Huic vicinum eſt

dem Maria conjungit, contineturque inter terram Auſtralem & inſulas Magellanicas. Fretum Manilhas eadem Maria conjungit, ſed longè à prioribus ſitum eſt, nempe inter Luconicam & Mindanao. Fretum Vvaigats, quo itur à Mari Ruſſico ad Tartaricum. Fretum Glaciale quod intercipitur inter novam Zemblam, & terram Polarem. Fretum Davis inter Groënlandiam & Americam Septentrionalem, cujus exitus nondum eſt inventus. Fretum Aniam inter Americam Septentrionalem & Tartariam Orientalem poſitum creditur conjungere Mare Pacificum cum Atlantico. Horum duorum Fretorum conjecturam deducunt ex motu Maris; nondum enim per navigationem ſunt explorata. Aliqui exiſtimant Americam Septentrionalem & Tartariam Aſiaticam non Fretis, ſed vaſto Mari ſejungi. Fretum Gaditanum ſeu Herculeum conjungit Oceanum Atlanticum cum Mari Mediterraneo. Fretum Danicum quo Mare Hyperboreum communicat cum Sinu Codano, ſitum eſt inter Juſlandiam & Sueciam. Fretum Arabicum conjungit Oceanum cum Mari Rubro. Fretum Perſici Sinus continetur inter Perſiam & Arabiam. Helleſpontus & Boſphorus Thracius, ſunt Freta vicina quibus Pontus Euxinus, Propontis & Mare Ægæum communicant. Hæc ſunt Maria, Sinus & Freta notiſſima, ad quæ attendere debet Phyſicus in expendendis variis circa Maris motûs Phænomenis, ad quorum cauſas aſſignandas noſſe etiam decet varios Maris circa Continentes & Inſulas circuitus, qui unicâ Mappæ aut globi Terreni inſpectione meliùs intelligentur quam longâ littorum deſcriptione. Sed ſatis eſt hæc in mentem revocaſſe ex Geographiâ, ex quâ plura repetenda ſunt quandò opus erit ad clariorem rerum explicationem.

IV. Lacus, Stagna, Paludes.

Ad ſecundum genus receptaculorum Aquæ pertinent loca depreſſiora ſuperficiei Terræ in regionibus Mediterraneis, in quibus Aquæ undique terris excelſioribus ambiuntur. Sub hoc genere receptaculorum conſiderantur tres ſpecies, Lacus, Stagna & Paludes. Lacus & Stagna magnitudine tantùm differunt; Lacus enim dicuntur qui ingentem habent amplitudinem cum mediocri ſaltem profunditate, Stagna anguſtioribus terminis continentur. Aliqui volunt Lacus recipere Fluvios non Stagna, ſed hæc diſcrimina ſunt parvi momenti. Paludes parvam habent profunditatem, & parvis intervallis Terræ partes ſuper Aquas eminent, plùs minùs. Vel habent Aquas uliginoſas & multæ terræ commiſtas, veluti lutum dilutius.

Lacus alii Fluvium aut Rivum unum vel plures recipiunt & emittunt, alii recipiunt tantùm, alii emittunt tantùm, alii nec recipiunt nec emittunt. Lacus qui recipiunt & emittunt, alii majores effundunt Fluvios, alii minores quàm accipiunt. Idem accidit Stagnis, aut Lacubus minoribus.

Lacus qui Fluvios perennes emittunt nec tamèn recipiunt habent in fundo Fontes uberes, ex quibus ingens Aquæ copia profunditur, nec enim congeſtio Aquarum pluvialium per hyemem ex locis vicinis con-

fluentium ſufficere poteſt ad juge per æſtatem effluvium : Imò neceſſe eſt Lacus, qui nullum Fluvium recipiunt & nullos habent Fontes uberes, æſtatis fervore exſiccari, niſi ingens ſit eorum profunditas. Experientiâ enim compertum eſt in æſtu fervido eas Aquas, quæ parvo filo funduntur in latam cavitatem, aut in ipsâ cavitate in vapores exſolvi aut non procul ab ipsâ excurrere, & foſſas non admodùm profundas Aquâ plenas brevì exhauriri, ſi nulla ſubſit ſcaturigo. Qui verò Fluvios recipiunt & non emittunt, ii Lacus vel eam habent amplitudinem ex quâ tantùm Aquæ poſſit in vapores exſolvi quantùm recipitur, vel Aqua per glaream aut quaſcumque rimas aut hiatus ſub terras labitur, ad Fontium ſcaturigines aut Fluviorum alveos. Ex his intelligitur quibus cauſis è Lacubus, qui Fluvios accipiunt modò major, modò minor Aquæ copia effundatur, quàm per Fluvios immitatur.

Lacuum, qui nec recipiunt, nec emittunt Fluvios maximus eſt Parima in Americâ ſub Æquatore, cujus longitudo trecentorum milliarium porrigitur ab Oriente versùs Occidentem, latitudo verò maxima eſt centum milliarium circitèr. Ejus generis Lacus parvi reperiuntur non pauci in Moſcoviâ, Finlandiâ, Myſiâ &c.

Lacuum qui nullum Fluvium recipiunt, emittunt tamèn, ingens eſt numerus. Hi Lacus ſunt veluti promptuaria in quibus multorum Fontium Aquæ colliguntur, ut efficiant Fluvium. Ex ejuſmodi Lacubus originem ducunt Fluvii Volga, Tanaïs, Tigris, Soſna. Ex Chyami quatuor deducuntur magni Fluvii in regna Siam & Pegu. Ex Lacu Teticaca Americæ Auſtralis cujus ambitus eſt octuaginta milliarum effunditur Fluvius, qui in parvum Lacum deſinit, nec ulteriùs pergit. Inter Lacus, qui recipiunt Fluvios, non emittunt celeberrimus eſt Aſphaltites in Judæa. Inter Lacus qui accipiunt & emittunt Fluvios celeberrimus eſt Zaïre in Africâ, ex hoc fluunt tres inſignes Fluvii Nilus, Zaïre & Cicama.

V. *An Mare Caſpium ſit inter Lacus cenſendus.*

Dubitatur an Mare Caſpium cenſeri debeat inter Lacus. Sunt enim, qui exiſtimant illud ductu ſubterraneo cum Oceano conjungi & pro illius parte eſſe habendum, hâc potiſſimùm ratione adducti, quod anguſtior ſit illius capacitas, quàm ut continere poſſit multitudinem Aquarum, quas à Fluviis ampliſſimis accipit, adeoquè neceſſe ſit earum partem per canales ſubterraneos in Oceanum exonerari. Volunt etiàm aliqui illud mare quondàm cum Oceano aut Ponto Euxino fuiſſe conjunctum Freto cujus oſtium fuerit obſtructum. Conjunctionis illius cum Ponto Euxino per canales ſubterraneos non levis conjectura ducitur ex profunditate hactenus inexploratâ partium viciniorum Ponti Euxini, cum enim quæ in Fluviis infernè ſursùm efferuntur Aquæ gurgites excavent profundiſſimos evehendo terram & arenam, quas Aqua profluens præcipuè in exundationibus aucto impetu abducit. Simili modo magnis tem-

peſtatibus neceſſe eſt excavari ingentes & profundos gurgites in iis locis, in quibus è fundo magna Aquarum copia exilit. Ariſtoteles vocat eas partes Ponti Euxini *Profunda*. Qui negant Mare illud cum alio Mari communicare, ut reſpondeant argumento ex Aquarum quæ in ipſum influunt multitudine deducto, dicunt, earum Aquarum partem ſub terris defluere versùs origines Fontium, qui è vicinis montibus plurimi erumpunt & multùm Aquæ fundunt. Verùm hæc reſponſio eſt admodùm infirma, nec enim defluxu ferri poſſunt illius Maris aut Lacus Aquæ versùs illos Fontes, qui eò ſunt excelſiores, potiſſimùm ſi ad illud Mare revertantur Aquæ. Sed etſi Aquæ effundantur in montium partes ab eo Mari averſas ab eo tamen non deffluunt; veroſimile enim eſt eas eſſe illo Mari excelſiores. Etenim maximè depreſſum eſſe illud Mare arguitur ex longâ viâ quam percurrunt Fluvii qui in ipſum exonerantur: Fontes autèm ab eo averſos eſſe admodum excelſos deducitur à magnâ illorum diſtantiâ à Mari in quod eorum Aquæ per Fluviorum alveos devolvuntur. Aquas etiàm non deduci ad illos Fontes per defluxum demonſtrat earum dulcedo. Nec dici poteſt eas Aquas cum in vapores elevantur in montium penetralibus omnem ſalſedinem exuere: Sic enim ſalis depoſitu jampridèm ſibi vias obſtruxiſſent & omnes cavitates in quas defluunt ſale impleviſſent.

Ut itaquè ex multitudine Aquarum quæ in Mare Caſpium influunt dignoſcatur an neceſſaria ſit illius cum alio Mari & Oceano communicatio, conſideranda eſt illius amplitudo & regionis temperies, ut æſtimari poſſit quæ vaporum multitudo è Maris illius ſuperficie poſſit elevari. Deinde illius Maris amplitudo eſt comparanda cum variis Lacubus ad quorum amplitudinem ſe habent Aquæ, quæ in ipſos influunt, ut ad Mare Caſpium ſe habent Aquæ quas accipit è Fluviis. Si ea reperiatur proportio nullâ opus erit communicatione cum Oceano, ut Mare illud non exundet. Si verò major deprehendatur ratio Aquarum influentium ad amplitudinem Maris Caſpii, quàm ad alia Maria concedendum eſſet hoc Mare Aquarum partem per ductus ſubterraneos effundere in Pontum Euxinum, eumque effluxum eſſe partìm cauſam cur hoc Mare effundat ſuas Aquas per Boſphorum Thracicum in Helleſpontum. Hâc quidem comparatione quid ſit hâc in re ſtatuendum poſſet utcumquè dignoſci: Verùm eam facere videtur impoſſibile. Præterquam quod ſciri nequit an Fluvii ſubterranei in Lacuum fundum ſuas Aquas effundunt, & quot aut quanti illi ſint, & an è Lacus fundo aliquid ſub terras defluat. Qui plura volet de Lacubus, eorum amplitudine & ſitu ea petat ex Geographiâ.

VI. Fontes & Fluvii.

Fontes vocamus Aquarum jugi effluxu è terrâ promanantium ſcaturigines, adeoque loca, unde Aquæ profluunt, ſunt quædam earum receptacula. Fluvium verò appellamus Aquam è certo terræ loco fluen-

tem versùs Lacum alium longâ viâ per alveum aut canalem, cujus cavitas depreſſior eſt ſcaturigine Aquæ in ipſum effuſæ. Fluvius autèm aut Flumen appellatur propriè cujus alvei ea eſt profunditas, eaque Aquæ copia, quæ ſufficiat ad navigia onerata ſuſtinenda. Si illius Aqua devehat parva tantùm navigia vocatur Amnis: ſi nulla ſuſtineat vocatur Rivus.

Non ſolùm in terræ ſuperficie reperiuntur Fontes, Lacus &c, ſed etiam ſub terrâ ut patet ex iis quæ jam diximus, & magis patebit ex dicendis inferiùs. Hæc viſum eſt præmittere antequam aggrediamur inquiſitionem proprietatum Aquarum, quæ in memoratis receptaculis reperiuntur.

DISPUTATIO I.
DE ORIGINE FONTIUM ET FLUVIORUM.

ARTICULUS I.

CELEBRIORES CIRCA ORIGINEM FONTIUM & Fluviorum opiniones referuntur & expenduntur.

PRima ſententia eſt Ariſtotelis, quam Peripatetici amplectuntur communitèr. Ille Philoſophus *Lib.* 1. *Meteor. cap.* 13. deducit originem Fontium & Fluviorum ab aëre, qui in terræ cavitatibus vi frigoris denſatur mutaturque in vapores, quorum particulæ dum hùc illùc vagantur ſibi occurrunt mutuò, uniunturque & formantur in parvas Aquæ

VII. Ariſtoteles deducit Fontiū originem ab aëre denſato.

guttulas, quæ cavitatum aut meatuum parietibus adhærent, & accedentibus continuò vaporum particulis, ſenſim majores gravioreſque fiunt, & guttatìm decidunt, aut filatìm defluunt. Ex multarum guttarum continuo caſu aut filatìm facto defluxu formantur Rivuli exiliſſimi, qui, quandò multi junguntur, efficiunt Rivos. Ex Rivis multis confluentibus generantur Amnes, ut ex Amnibus magni Fluvii. Sententiam hanc confirmat Ariſtoteles ex iis, quæ obſervantur in foſſis, quas aquileges ad Aquas deducendas excavant. In iis enim cernuntur guttulæ è terræ poris extillantes, quibus collectis & deductis, fit primùm exiliſſimus Rivulus, qui ſensìm novis acceſſionibus creſcit, donèc erumpat per ſcaturiginem aliquam, unde juxtà Aquarum copiam initium ducit Rivulus aut Rivus aut Amnis, rarò enim tantus eſt ab ipsâ ſcaturigine Aquarum effluxus, ut poſſit Fluvii nomine donari. Illas Aquæ guttulas ex ſolo aëre vi frigoris generari poſſe putant manifeſtum, cùm earum materia nequeat è terrâ derivari. Nec infirmum videtur argumentum, quod idem Philoſophus deducit ex multitudine Fontium, qui erumpunt è partibus interioribus montium, quià propter varias quæ in montibus reperiuntur cavitates ingens aëris copia intenſo frigore denſatur mutaturque in vapores, qui continuo particularum concurſu in grandiores Aquæ guttas coëunt decidùntque continuò, & defluunt, ut jam dictum eſt.

VIII. Sẽtẽtia Ariſtotelis refellitur.

Hæc ſententia innititur falsâ hypotheſi. Ideò enim Ariſtoteles ſtatuit originem Fontium in aëris condenſatione, quià putabat aërem inductâ per frigus condenſatione, mutari in vapores, ex quorum collectione generatur Aqua, cujus hypotheſeos falſitas fiet ſtatìm manifeſta conſideranti aërem nequaquàm poſſe aut vi frigoris aut quacumque arte immediatè in vapores faceſſere. Etenim poſtquàm vapores qui erant per aërem diffuſi vel vi frigoris ſunt ſecreti, vel calore diſſipati, vel quocumque alio modò depulſi; quantacumque adhibeatur frigoris vis, nulla fiet aëris in vapores mutatio. Deluſit Ariſtotelem aër vaporibus plenus, qui ſi in loco quocumque frigidò coërceatur, quæ in illo continentur vaporis particulæ, remittente earum agitatione, coëunt in guttulas, quæ quandò vel in ipſo aëre vel in ambientis ſuperficie novis acceſſionibus factæ ſunt graviores, decidunt.

Cum itaquè ſoli vapores, qui per aërem diſperſi ſunt, collectione in Aquam mutentur; cùm primùm aër, qui in aliquam montis cavitatem eſt ingreſſus, ſuos vapores depoſuit, nulla ampliùs in illâ cavitate fieri poterit vaporum collectio, nullus decubitus, cum in cavitatem plenam nullus admitti poſſit aër, qui novos vapores advehat. Si quis putet apertâ utrinque cavitate continuum eſſe aëris fluxum, continuam vaporum delationem, continuum decubitum, is advertat velim continuo illo aëris fluxu per montis cavitatem vapores non minùs foras evehi, quàm intrò deferri. Imò rapido aëris etiam humidi fluxu, niſi Aqua præ nimiâ copiâ ex aëre exundet, ut ita dicam, corpora humida exſiccari experientia demonſtrat. His rationibus evertitur etiam eorum ſententia, qui exiſtimant Fontium Aquas deduci à ventis humidis, qui

dum

dum in clivos, colles & montes impingunt intra terræ poros penetrant, & in iis vapores deponunt. Si enim illi venti per apertas ex oppoſito vias abeunt, ſuos vapores non ſolùm deferunt, ſed etiam occurrentes in viâ aſſumunt, & facto impetu foras propellunt. Si nullus patet exitus non licet aëri humido ingredi in meatus jam plenos.

Præterea ſi revera aër poſſet mutari in Aquam, cùm Aqua ſub mole quacumque apparente contineat millies circitèr aëris moles æquales, ut ex gravitatis inæqualitate deducitur, neceſſe eſſet molem aëris, quæ ingreditur in cavitatem, ubi mutatur in Aquam eſſe milliès majorem quàm moles Aquæ, quæ inde effluit. Cùm autèm aër per vias non admodum latas ingrediatur, magno ferretur impetu inſtàr venti rapidi, ut deducitur ex impetu, quo ventus erumpit ex Æolipylâ, in quâ vi caloris Aquæ parva quantitas in molem ſi licet ita dicere immenſam vaporum exſolvitur. Quandò autèm dico aërem non mutari in vapores, intelligi volo mutatione immediatâ, per longam enim mutationum ſeriem omnia elementa ſunt in ſe invicem commutabilia; ut ex iis quæ diximus de materiæ diviſibilitate, & de novâ partium ipſius actione facilè deducitur aëris particulas inſenſiles aſſiduo attritu poſſe tandèm in materiam ſubtilem abire, & hujus particulas ita coïre, ut ex iis formentur variorum elementorum particulæ inſenſiles.

Secunda ſententia eſt eorum qui Fontium originem ex Mari deducunt, juxta hunc locum Scripturæ Sacræ Eccl. 2. *Omnia Flumina intrant in Mare, & Mare non redundat, quoniam ad locum unde exeunt Flumina revertuntur, ut iterum fluant.* Volunt autèm hujus ſententiæ deffenſores Mare per varios canales ſub terris longè latèque diffundi, undè versùs terræ ſuperficiem, ad ſumma etiam montium cacumina Aquæ efferuntur, ubi rupium argillæ aliorumque corporum occurſu ſiſtuntur reflectunturque quodammodò, ut fluant versùs partes quò deducit rupium ſubjectarum, aut margæ, aut argillæ ſubſtratæ declivitas, quâ ratione in alembico ſublati vapores versùs illius roſtrum deducuntur. Circà modum, quo hæc fiunt in varias ſectas diviſi ſunt illi Philoſophi. IX. Qui deducunt originē Fontium à Mari dividuntur in varias ſectas.

Alii enim exiſtimant Aquam Maris per arenam aut per terram raram laxamque ac ſpongioſam ita percolari, ut, ibi depoſitâ ſalſedine, pura & dulcis per exiliſſimos terræ meatus & per arenæ interſtitia, ut ſolet per interſtitia philtri ſursùm efferatur versùs partes terræ ſuperficiei proximas, unde quâ datur via in loca depreſſiora effluit, effunditurque per Fontium ſcaturigines. Contra illum modum delationis Aquæ Maris versùs Fontes duo militant argumenta validiſſima. Primum deducitur ex ſalſedine, quam ſi non deponit Aqua, neceſſe eſt omnes Fontes eſſe ſalſos, ſi deponit ſalis congeſtione meatus per quos tranſit breviſſimo tempore obſtruit. Certè ſi in vas aliquod ad evaporandum defluat Aqua ſalſa, brevi vas opplebitur ſale, ac conſequentèr ſi hoc modo cœpiſſet Aqua Maris ad Fontes deduci, nulli jampridem eſſent Fontes. Secundum argumentum deducitur ex iis, quæ docuimus de aſcenſu & deſcenſu liquorum per ſyphonem & per philtrum. Cum enim X. Primæ ſectæ opinio exponitur & refellitur.

terræ meatus inſenſiles & arenæ interſtitia exiliſſima, per quæ Aqua creditur aſcendere, ut deſcendat versùs Fontes, ſint inſtàr philtri, aut ingentis multitudinis ſyphonum, de utriſque eſt ratiocinandum eodem modo. Sed in philtris & in ſyphonibus Aqua non aſcendit niſi ad certam altitudinem, nec defluit ex iiſdem, niſi protendantur quâ parte fit effluxus ad locum inferiorem eo, ex quo Aqua deducitur. Experientiâ quidèm conſtat ſi ſypho repleatur arenâ & alterum illius crus mergatur in Aquam, Aquam aſcendere ad parvam altitudinem duorum pedum v. g. ſed nunquam per alterum crus defluere, niſi ſit longius crure per quod Aqua aſcendit. Breviora eſſe crura per ſyphonum aut meatuum inſenſilium quæ deſinunt in Fontes, iis quæ deſinunt in Aquam Maris, nemo negabit. Longa dico aut brevia crura ſyphonum dicimus ſecundum altitudinem non ſecundum eorum in latum extenſionem, quia ſola altitudo eſt hîc conſideranda.

XI. *Varia experimenta proponuntur.*

Quamvis hæc ſint evidentiſſima, non tamèn abs re erit ſubjungere experimenta facta à clariſſimo viro D. Perrault, quià non mediocrem vim habent ad ſuadendum apud eos, qui Mechanices principia non ſunt edocti, & quià ad varia Phænomena clariùs explicanda non parùm conducent.

XII. *Primum circa Aquæ aſcenſū per arenā aut per terram.*

Ille itaquè Philoſophus, ut exploraret quomodò & ad quam altitudinem Aqua per arenam aut per terram aſcenderet, & an vera ſint quæ circa hanc Aquæ elevationem ſe expertos eſſe dicunt egregii Philoſophi, ad hoc tentamen adhibuit tubum plumbeum longum duos pedes ſeu 24. pollices, cujus diameter erat linearum viginti. Hujus tubi orificio ſubtendit telam, deinde cavitatem implevit arenâ fluviatili ſiccâ per cribrum craſſius trajectâ, & orificium telâ munitum immerſit in Aquam ad altitudinem quatuor linearum, tubo ad horizontem perpendiculariter erecto, deprehenditque poſt horas 24. Aquam aſcendiſſe & arenam madefeciſſe ad altitudinem pollicum octodecim. Ut autèm exploraret an Aqua, quæ per arenam ita aſcendebat, poſſet ad latera per viam declivem defluere, tubum pertudit, duobus pollicibus ſupra ſuperficiem Aquæ, in quam ejus extremum erat demerſum, foramine ſeptem aut octo lineas lato, cui appoſuit minorem tubum duos pollices longum, versùs ſubjectam Aquam inclinatum & plenum eàdem arenâ, quâ tubus major, ſed ſiccâ, ita ut ex ambabus unum arenæ corpus conſtitueretur. Tubi minoris orificio inferiori appoſuit cartam bibulam, cujus pars inferior deorſum protendebatur ad altitudinem ſemipollicis ſupra ſuperficiem Aquæ, in quam majoris tubi alterum orificium erat demerſum. Eo autèm animo ea machinamenta adhibuit, ut certior fieret an Aqua, quæ in majorem tubum aſcendebat, eſſet deſcenſura per minorem, ut fieret fluxus perpetuus Aquæ è vaſe ſubjecto in tubum majorem, ex hoc in minorem, ex hoc in vas, & deinde è vaſe in tubum majorem &c. perpetuo circuitu. Verùm licèt arena & carta madefacta ſint, non ea tamen humoris copia affluxit ad cartam bibulam, ut tangentis digitum madefaceret, ne dùm Aquæ aliquid in vas ſubjectum defluxit.

Cur hoc experimentum ita ſucceſſerit, manifeſtò deducitur ex iis, quæ

docui in ſextâ mearum Diſſertationum Phyſicarum & in tractatu de Æquilibrio liquidorum. Cùm enim ejuſmodi omnes Aquæ motus, tùm per latos canales, tùm per meatus inſenſiles philtri, ab aëris pulſione per gravitatem factâ dependeant, neceſſe eſt Aquam per eos ſurſum propelli donèc ad eam provenerit altitudinem, in quâ cùm aëre conſtituitur in æquilibrio. Si verò tubi aut meatus exiles in duas partes deorsùm propendeant neceſſe eſt Aquæ defluxum fieri per eum canalem aut meatum, cujus major eſt altitudo. Hinc efficitur, ut philtrum A C B quod extremo A mergitur in aquam A vaſis C D, ita ut extremum B ſit ſublimius parte tubi E quæ extat extra Aquam, hìnc inquàm efficitur, ut non modò Aqua non defluat per extremum B ſed etiam ut Aqua ſi affundatur extremo B aſcendat ad C & defluat versùs A. Cùm enim eadem ſit preſſio aëris in Aquam in A & in B, in eam partem debet fieri defluxus versùs quam eſt major propenſio ex parte Aquæ, quæ tollit æquilibrium preſſionis aëris. Majorem autem eſſe propenſionem Aquæ à C versùs A, quàm versùs B eſt manifeſtum, quià major eſt altitudo C E quàm altitudo C B. XIII. **Cauſæ Phænomenon aſſignantur.**

Idem Philoſophus aliud fecit experimentum hoc modo. Tubum illum extraxit è vaſe in cujus Aquam altero extremo erat immerſum, & illud in aëre libero ſuſpendit per horas duodecim ſubjecto vaſe vacuo, ut ſi Aquæ aliquid fortè extillaret, eo exciperetur. Verùm non modò ne guttula quidèm effluxit è totâ illâ Aquâ, quæ ad altitudinem 18. pollicum aſcenderat in tubo majore, ſèd etiàm tela orificio inferiori ſubtenſa, quæ arenam ſuſtinebat non magis erat madida, quàm carta bibula orificio inferiori minoris tubi appoſita. Poſtquàm hæc obſervavit vir ſolertiſſimus, per ſuperius orificium tubi majoris ſuper arenam jam madidam aliquantulùm Aquæ infudit, cujus tres quartæ partes per orificium inferius effluxerunt in vas ſubjectum. Cùm autèm parem Aquæ quantitatem iterùm infudiſſet in eamdem arenam, comperit eam brevì per orificium tubi inferius totam effluxiſſe. Poſtridiè illius experimenti telàm à tubi orificio inferiori amovit, & validâ tubi ad perpendiculum concuſſione arenam extraxit, advertitque eam arenæ partem quæ prior excuſſa fuit eſſe madidàm inſtar arenati dilutioris, reliquam verò longè minùs, quamvis ſuper eam in tubo bis infuſa fuiſſet Aqua. Erat enim in tubo ſuperior arena ea, quæ ultima ex eo fuit extracta. XIV. **Alia experimenta referuntur.**

Cùr è tubo in aëre ſuſpenſo nihil Aquæ effluxerit deducitur ex principiis jam poſitis; quià ſcilicèt effluxum impediebat aër, qui ſuâ gravitate Aquam per orificium inferius tubi exire nitentem ſursùm repellebat, eam autèm non premebat deorsùm in orificio ſuperiore aut parùm admodùm premebat, quià nihil aut parùm admodùm aëris in arenæ interſtitia poteſt illabi. Tela quæ arenam ſuſtinebat erat parùm madida, tùm eaſdem ob cauſas, tùm quià habebat quoſdam meatus latiores quàm arena per quos illapſus aër pellebat Aquam in interſtitia arenæ ſuper incumbentis.

Quandò in tubi ſuſpenſi orificium ſuperius aliquantulùm Aquæ fuit infu-

XV. Obſervationis explicatio. ſum neceſſe fuit illius partem retineri, quià cùm arenæ interſtitia non fuerint omnia ab imo ad ſummum continua, nequivit Aqua in omnibus ab imo ad ſummum propelli; iis autèm primâ Aquæ affuſione omninò oppletis, neceſſe fuit omnem, quæ supernè affundebatur, Aquam per inferius orificium exire. Cùm enim æqualis eſſet aëris preſſio ſupernè & infernè illi debebatur victoria cujus partibus adjungebatur Aquæ gravitas. Ceſſare autèm debebat effluxus, ſtatìm atquè tota Aqua affuſa in interſtitia arenæ erat dilapſa, quià tùnc nullatenùs premebatur ab aëre ſuperiore, cui non patebat aditus in arenæ interſtitia aut parum patebat.

XVI. Eadem experimenta alio modo facta & explicata.

Pars arenæ ſuperior aliquâ morâ parùm exſiccatur, quià Aquæ aliquid ſolvitur in vapores, reliquum ſuâ gravitate ad partes inferiores deſcendit.

Idem experimentum factum eſt adhibitâ arenâ à lapidibus & lapillis expurgatâ ſed non cribratâ, & deprehenſum eſt Aquam aſcendiſſe tantùm ad altitudinem decem pollicum. Adhibitâ autèm terrâ purâ ſiccâ à lapillis purgatâ non tamèn cribratâ, Aqua aſcendet ad altitudinem pollicum 18. Aqua per ſuperiùs tubi orificium infuſa tùm in arenam non cribratam, tùm in terram deſcendit eodem modo, quo in arenâ cribratâ. Aqua per arenam non cribratam aſcendit ad minorem altitudinem, quàm per cribratam, quià in arenâ non cribratâ, propter majora illius granula aut corpuſcula heterogenea, reperiuntur majora interſtitia, per quæ major influit aëris copia, adeoquè impedit aſcenſum Aquæ ad majorem altitudinem in arenâ non cribratâ. Sic videmus in tubulis vitreis exilioribus eò minùs Aquam aſcendere, quò amplior eſt eorum cavitas.

XVII. Aqua cum ſuo ſale aſcendit per arenam & terram eodem modo, quo Aqua dulcis.

Eadem experimenta facta cum Aquâ ſalsâ eadem Phænomena exhibuerunt, & Aqua cum ſuo ſale aſcendit, tùm per terram, tùm per arenam. Si fortè pars ſuperior arenæ apparuit minus ſalſa, id referendum putat Vir ſolertiſſimus in minorem Aquæ copiam, quæ ad illam altitudinem aſcendit.

XVIII. Terra & arena nõ antè dimittunt Aquã quàm fuerint eâ plena.

Ex his notandum eſt terram & arenam nihil Aquæ tranſmittere antequàm particularum interſtitia ſint eâ omninò plena, niſi fortè ſit aliqua cavitas ad quam nulla pateat Aquæ via, aut niſi ea ſit arenæ aut terræ altitudo ad cujus ſummum nequeat aër ſuâ gravitate Aquam propellere. Ut autèm tùm arena tùm terra repleatur Aquâ neceſſaria eſt Aquæ mòles æqualis tertiæ parti molis apparentis terræ aut arenæ à quâ exſorbetur. Sed jam redeamus ad expoſitionem variarum opinionum circa Fontium originem.

XIX. Secundæ Sectæ opinio.

Alii volunt Mare versùs medium in tumorem ingentem aſſurgere & versùs littora eſſe longè depreſſius, & Aquam, ob eam quam habet in ſummo tumore elevationem, validè adeò premere Aquas in terræ cavitatibus contentas, ut eas propellat ad montium altiſſimorum verticem. Hanc hypotheſim probant facilè explicatione eorum, quæ contingunt circa Fontes, adduntque neceſſe fuiſſe, ut Aqua Maris in tumorem ingentem elevaretur, quandò à magnâ parte terrenæ ſuperficiei, quam obtegebat, in ſuos alveos eſt depulſa; tumorem illum ſpectantibus è littore manifeſto apparere & ali-

quandò adhibito ad explorandum inſtrumento Mare in littore deprehenſum eſſe depreſſius reliquo.

Hæc ſententia manifeſtò pugnat contrà omnes leges æquilibrii liquidorum, quæ ſe componunt ad libellam & per quamcumque declivitatem ad loca inferiora defluunt, niſi ſpecialis aliqua cauſa impediat eorum deſcenſum. Quid autèm impedit quo minùs, quæ in ſummo Maris tumore ſunt, partes versùs littora deſcendant. Cùm ille tumor premat Aquas in terræ canalibus contentas eaſque cogat ad montium verticem aſcendere, quid impedit quominùs Aquæ in littore ab eâdem causâ eleventur? Quî fit ut fluctus, qui ad littora fuere propulſi in Mare recurrant aſcendantque quantùmvis renitatur inſita gravitas? Quâ vi Fluminum Aquæ in Mare effuſæ ad loca altiora feruntur?

Si Mare in medio tumeret difficilior eſſet navium à portu receſſus quàm acceſſus ad illum, & naves ſine vento ſine remige ſuo ſolo pondere ad littora moverentur, quæ omnia adverſantur experientiæ. Si Mare in medio tumeret ſpectata Poli elevatio ſecundùm Maris ſuperficiem variaret ſub eodem climate; imò in locis Æquatori vicinioribus Poli altitudo appareret major, v.g. in littore Italico Maris Tirrheni appareret major, quam in littore Italico Maris Adriatici. In Mari enim Tirrheno ſuperficies Polo vicinior eſt depreſſior, in Mari verò Adriatico ſublimior, ac conſequentèr linea perpendicularis ad illam ſuperficiem ducta eſt Polo vicinior quam quæ ducitur ad iſtam.

Quod attinet ad argumenta quibus hæc hypotheſis innititur, facilè eſt eorum infirmitatem oſtendere. Si enim Deus voluiſſet continuo miraculo Aquas congruenter ad hominum commoda regere non opus fuiſſet excavare tam vaſtos & profundos alveos Mari & canales Fluminibus in quibus Aquæ contineantur & fluant juxta generales quas Deus naturæ corporeæ conſtituit leges.

Quod attinet ad apparentiam tumoris ex perſpectivâ demonſtratur nos facilè decipi & judicare altiora non modò ea quæ ſunt in eodem horizonte ſed etiam depreſſiora, quià quæ remota ſunt per radios ſublimiores cernuntur. Sic ejuſdem planitiei partes oppoſitæ mutatâ ſpectantis ſtatione ex unâ in aliam apparent viciſsìm altiores. Quod attinet ad exploratorem adhibito inſtrumento facilè eſt unum quempiam in hiſce experimentis decipi, pluribus contrarium expertis debetur fides.

XX. Tertiæ Sectæ opinio.

Alii putant validâ Oceani per æſtum agitatione Aquas in terræ canales impelli, & iteratis continuò ictibus trudi versùs terræ ſuperficiem. Hæc ſententia facilè refellitur, quià ſi in illâ pulſione Aqua non deponit ſalſedinem, neceſſe eſt Fontes eſſe ſalſos, ſi deponit brevi tempore meatus debent obſtrui ſalis decubitu. Nihil dico de vi impulſionis, quæ ſi tanta eſſet quanta ſupponitur, eâ non minus Aqua littorum impelleretur in terras, quam ea quæ in canalibus ſubterraneis continetur.

XXI. Quartæ Sectæ opinio.

Alii volunt cum Carteſio Aquas Fontium derivari è Mari, quatenùs Aquæ marinæ per ampliſſimos canales longè latèque ſub terris diffunduntur, undè

vi caloris ſubterranei ingens vaporum copia versùs terræ ſuperficiem elevatur, & rupium aut ſaxorum aut argillæ aut aliorum corporum occurſu vaporum particulæ colliguntur in guttas, quæ defluunt in loca ſubjecta, & per vias declives feruntur ad Fontium origines, omni depoſitâ ſalſedine, niſi per ſalis quamdam mineram tranſeundo iterum fiant ſalſæ.

XXII. Quæ refellitur.

Adversùs eam opinionem afferri poteſt idem quod jam attulimus argumentum, nempè continuo ſalis depoſitu canales in quos Aqua Maris influit, jampridèm fuiſſe ita obſtruendos, ut nullus jam Aquæ pateat tranſitus: ac conſequentèr illam ſententiam ſtare non poſſe, niſi inveniatur aliquid quod eam ſalis congeſtionem impediat, ſed hâc de re plura dicentur in *Articulo ſequenti*.

XXIII. Tertia ſententia deducit originem Fontium ex pluviis & nivibus.

Tertia ſententia eſt eorum, qui Fontium originem ex pluviis & ex nivibus liquatis deducunt. Exiſtimant nempè pluviarum Aquas maximam partem in terræ meatus inſenſiles penetrare, & deorsùm defluere donèc pervenerint ad denſam aliquam & impenetrabilem cruſtam argillaceam, aut cretaceam, aut rupeam, aut aliam quamcùmque, cujus pori non admittunt Aquæ particulas, & quò ducit declivitas majores aut minores, qui ex illis Aquis conflantur rivulos ſub terris labi versùs Fontium ſcaturigines. Eodem modo ſe ſe inſinuare putant nivium liquatarum Aquas intra terram & ſub illâ versùs Fontes defluere. Quià verò in montibus frequentiores ſunt pluviæ & in iis nivium ingens multitudo congeritur, quæ ſenſim & diuturnâ morâ liquantur, & quià prætereà in montibus ingentes reperiuntur cavitates, effici volunt, ut è montibus plures Fontes erumpant eorumque fluxus ſit magis æquabilis, diſpendium continuum Aquarum reſarciente nivium liquatione, tempore, quo imbres ſunt minùs frequentes.

XXIV. Refellitur modus quo in illâ ſententiâ Fontes deducuntur à pluviis.

Hæc ſententia eſt ſatis communis, & quod ad rem, de quâ agitur, attinet, non eſt aliena à vero; quod autèm attinet ad modum, quo hæc omnia geri dicuntur videtur abſolutè falſa. Nequeunt enim pluviarum Aquæ ad ſubjectas terræ cruſtas rupeas aliaſque impenetrabiles per terram permeare, ut experientiâ comprobatur. Etenim Aquæ pluviarum vix intra terram ſe inſinuant ultra duos pedes, & quæ poſt pluvias in majore profunditate effoditur, terra reperitur ſicca, niſi fortè quâdam Aquæ ad Fontem aliquem per arenam tendentis venâ irrigetur. D. Perrault Libro de origine Fontium, ſe obſervaſſe aſſerit, cùm poſt pluvias diuturniores juſſiſſet effodi terram ad profunditatem 2. pedum in vertice montium, & in eorum declivitate, repertam fuiſſe ſiccam. Idem confirmatur ex foſſis, ſtagnis & variis aliis cavitatibus in terræ ſuperficie, in quibus pluviarum Aquæ colliguntur & diutiſſimè conſervantur. Nec enim illæ aquæ effluxu exhauriuntur, ſed ſolo æſtu eas exſolvente in vapores, ut conſtat experientiâ. Circa hæc omne dubium removebitur, ſi terra, quæ eſt in fundo foſſarum aut quarumcumque cavitatum in quibus Aqua ſtagnavit, effodiatur, illa enim reperietur admodum compacta plerumque & ultra unum pedem ſicca.

Independenter ab experimentis quæ mox recenſuimus ratione facilè de-

monſtratur terram eſſe jam pluviarum Aquis impenetrabilem, etiamſi fortè à principio ab iis poterat facilè permeari. Neceſſe enim eſt pluvias quocumque modo in terram decidant, illius aliquid diſſolvere in tenuiſſimas particulas, ſeu in prima elementa, ex quorum depoſitu, & novâ combinatione neceſſe eſt emergere corpus admodùm denſum, ob majorem contactum particularum, quæ in liquido à cujus gravitate parum abſunt facilè moventur, ordinanturque. Cum itaquè tenuiſſimæ terræ particulæ ab Aquâ devehantur, neceſſe eſt earum alias, quæ ſunt ſubtiliores in latiores terræ poros penetrare donèc in eorum anguſtiis hæreant, & alias, quæ non ſunt ità tenues in ipſis meatuum orificiis ſiſti, & ſic Aquæ vias occludi. Hinc efficitur ut ea tantùm terra ab Aquis pluviarum interiùs humeſcat, quæ foſſione, aratione, aut aliter fuit ſubverſa & ſubacta ac comminuta; iis enim artibus terræ meatus laxantur, aut in ea formantur nova ſpiracula, quibus facilis patet tranſitus Aquis quocumque dirigantur, & terra non minùs interiùs humectatur ab Aquâ infernè affluente, quàm ab eâ quæ supernè aut ad latera accedit. Terra verò intacta, quæ partibus hiſce ita laxatis ſubjicitur eſt omnino Aquæ impervia, ita ut ex quacumque pluviarum copiâ humoris nihil interiùs accipiat. Certè ſi effodiatur exceptâ ſuperficie ſuperiore reliquum apparet ſiccum, ut experiuntur Agricolæ. Hujus Phænomeni cauſa ex dictis deducitur. Etenim Aqua pluvialis quæ terram laxiorem pervadit perluitque, tenuiores ac pinguiores illius particulas abducit versùs terram ſubjectam, eaſque in illius poros intrudit donec eos oppleat, vel ex iis in primâ ſuperficie cruſtam obducit, quæ ſenſim augetur, quæque proptèr rationes jam allatas eſt admodùm denſa & Aquis impenetrabilis.

Hinc deducitur quàm ob cauſam ſi diù intermiſſa fuerit in aliquâ regione agrorum cultura Fluvii à pluviis faciliùs exundent, quià ſcilicet terra inculta parùm admodùm Aquarum pluvialium exhorbet, adeoque earum plurimum in Fluminum alveos defluit. Excipienda tamen eſt terra multis plantis conſita & earum radicibus facta pervia, & ea quæ ab æſtu rimas profundas egit apparetque variis modis divulſa: His enim viis Aquæ pluviæ altè ſe inſinuant. Si itaque nullus ſit alius modus præter penetrationem terræ quâ Aquæ pluviales in ſubterranea quædam receptacula deferantur, aliundè deducenda eſt Fontium origo, ſed hâc de re plura dicentur *in Articulo ſequenti.* XXV. Quarè in regionibus in quibus nulla exercetur cultura Flumina magis exũdãt.

Quod dictum eſt de Terrâ intelligi debet de Arenâ præcipuè de tenuiore, quæ terræ ſubjecta eſt, cujus meatus inſenſiles non minùs facilè occluduntur, quàm terræ meatus, & utriuſque ſuperficiei æquè facilè obducitur cruſta ex terrâ pingui, quam ob cauſam videmus in locis arenoſis concavis Aquam, quæ terram devexit non minùs contineri quàm in foſſis in terrâ purâ excavatis. Facilè quidèm percolatur terra per ſolum glareoſum aut lapidoſum, quià laxiores ſunt illorum pori, per quos craſſiores etiàm terræ particulæ cum Aquâ tranſmittuntur, adeoquè nequeunt à particulis ſubtilioribus obſtrui, niſi lapidum majorum interſtitia minoribus lapillis inſertis fiant anguſtiora, & ſpatia quæ à lapillis relinquuntur, injectâ arenâ & terrâ impleantur. XXVI. Arena aliquãdò retinet terram & quarè.

XXVII. Licet terra eſſet pervia Aquis pluvialibus eas nõ deduceret ad Fontes.

Sed etſi concederetur terram ab Aquâ facilè permeari, non poſſet tamèn indè deduci per illam penetrationem Aquas pluviales ad Fontium ſcaturigines defluere. Etenìm cùm terra argilloſa, ſuper quâ Aqua defluit ad Fontes, ſit ut plurimùm infrà profunditatem viginti pedùm, & terra nihil Aquæ antè dimittat quàm ejus pori ſint eâ pleni, neceſſe eſſet terræ cruſtam 20. pedes craſſam Aquâ eſſe ad plenitudinem ſaturatam, antequàm illius aliquid Fontibus largiretur; hæc ſunt ex dictis manifeſta. Sed ex variis experimentis etiàm certum eſt terram exſorbere Aquæ molem tertiæ ſui parti æqualem, ac conſequentèr terræ cruſta viginti pedes craſſa non poteſt aliquid Aquæ reddere, quìn acceperit Aquam amplitudinis ſuæ æqualis craſſam ſeptem pedes circitèr, quæ Aquæ multitudo non decidit in terræ ſuperficiem licet pluvia ſit per menſem continua. Etenim experimentis accuratè factis obſervatum eſt à D. Perrault anni unius curriculo, quo plus ſolito pluit, Aquam pluvialem in certo ſpatio collectam habuiſſe ad ſummum altitudinem pollicum 27. cum alio anno habuiſſet tantùm altitudinem pollicum quindecim circitèr, ac conſequentèr terra nunquàm ſatìs Aquæ accipit, ut illius aliquid poſſit dimittere ad Fontes. Pluvia tamèn quæ decidit in ſolum glareoſum aut purè arenoſum facilè penetrat ad interiora, ideoquè ubi tale eſt ſolum reperiuntur Fontes copioſi, quià tota pluvia exſorbetur, & ſublimes, quià Aqua per ſupremam cruſtam duram denſamque defertur ad Fontes. Nihil vetat etiàm terram aliquam habere quaſdam rimas, ſed id rarum eſt & parùm durabile.

XXVIII. Ariſtoteles rejicit illã ſententiã ſed falſum ſupponit.

Ariſtoteles *lib.* 1. *Meteor. c.*13. ſuprà citato rejicit hanc ſententiam, quià exiſtimat ſi Aquæ quæ anno integro per Fluvios in Mare devolvuntur, in unam molem colligerentur, eam fore æqualem globo terreno aut etiam majorem; tantam autèm Aquarum multitudinem non putat poſſe ſuppeditari à pluviis, quæ anno integro decidunt in terram. Hoc Ariſtotelis ratiocinium refellit in ſuo egregio, *Libro de origine Fontium* D. Perrault, ubi oſtendit Aquas quæ in Mare per Fontes & Fluvios effunduntur eſſe longè pauciores, quàm exiſtimavit Ariſtoteles, & Aquam pluvialem eſſe quintuplam aut ſextuplam illius, quæ in Mare devolvitur per Fontes & Fluvios.

ARTICULUS

ARTICULUS II.

QUÆ SIT VERA FONTIUM ET FLUVIORUM origo ſtatuitur.

QUamvis celebriores & quæ majorem veri ſpeciem præ ſe ferunt circà Fontium originem opiniones rejecerimus, quià tamèn in duabus poſtremis modum tantùm quo res peragi ſupponitur, improbavimus, eæ ſunt novo examini ſubjiciendæ, & videndum eſt utrùm, eo modo rejecto, omnis repugnantia removeatur.

Earum ſententiarum altera deducit originem Fontium à ſolis pluviis & nivibus reſolutis, quam rejicit Ariſtoteles, ſed eam D. Perrault adeò illuſtravit ſtabilivitque rationibus ſubtiliſſimis, & firmavit experimentis ſummâ diligentiâ ac ſolertiâ peractis, ut jam indubitatum ſit ex pluviis potiſſimùm & nivibus reſolutis Fontes originē ducere. Omnia enim quæ ad probationem adducuntur ſimul congeſta, habent vim demonſtrationis. Non tamèn ex iis deduci certò poteſt totum id quod ex Fontibus defluit à ſolis pluviis & nivibus derivari, quod eſt accuratiùs inquirendum. XXIX. Fontiū aquas ſaltem maximam partē ex pluviis derivari demonſtrari poteſt.

Ut autèm in hac inquiſitione rectâ methodo procedamus ſtatuenda primò ſunt receptacula, in quæ pluviarum & nivium aquæ defluunt, & indè in Fontes & Fluvios diſtribuuntur. Secundò inquirendum eſt, quæ paratæ ſint pluviis viæ ad illa receptacula, ac dequè quomodò & quibus canalibus ex iiſdem receptaculis fiat aquarum defluxus. XXX. Quo modo procedendum eſt in hac inquiſitione.

Quod attinet ad primum in mentem revocanda ſunt ea, quæ in *Sect. præcedenti* diximus de ſuperiore regione terræ, in quâ aliæ ſupra alias poſitæ ſunt variæ cruſtæ aut tabulæ, aliæ quidèm ex terrâ hortenſi, aliæ ex terrâ pingui aut ſulphure plenâ, aliæ ex arenâ, aliæ ex lapidibus aut ſaxis, aliæ ex argillâ, aliæ ex cretâ, aliæ ſunt rupeæ, aliæ ex margâ, aliæ ex argillâ & arenâ miſtis conſtant. Varia illa cruſtarum aut tabularum genera ſunt omnibus nota, qui aliquandò ad ea attenderunt, quæ in ſenſus frequentiſſimè incurrunt. Etenim in præruptis magnorum Fluminum ripis, in collibus & in montibus in quorum altero latere ad perpendiculum facta eſt ſectio, ſeu quià terræ motu aliquid avulſum eſt, ſeu quià allabentis Fluvii impetu fundamentis ſubductis molis ſupernè incumbentis facta eſt ingens ruina, in puteis quandò effodiuntur, XXXI. Conſideranda eſt ſtructura ſuperioris regionis terræ.

in illis, inquàm, locis reperiuntur objiciunturque omnium oculis varia illa cruſtarum aut tabularum genera, ita ut eas ignorare non poſſit niſi cæcus aut admodùm ſtupidus. Cruſtæ etiàm metallicæ & minerales non paucæ in variis regionibus ſub terris conduntur.

XXXII. A Conſiderare convenit ſitū & figurā cruſtarum variatum in ſuperiore regione terræ.

Advertere autèm convenit, quod magni eſt ad hanc inquiſitionem momenti, illarum cruſtarum aut tabularum varias eſſe figuras & ſitus varios. Aliæ enim ſunt æquali craſſitie extenſæ, planaſq; habent ſuperficies ſupernè & infernè. Aliæ ſupernè aut infernè aut utrinque circa medium in tumorem hîc majorem, illîc minorem extuberant. Aliæ hîc majorem habent cavitatem illîc minorem. Aliæ in illis ſuperficiebus plures habent cavitates & protuberantias, aliæ pauciores figurâ & poſitu ad invicèm modis innumeris diſcrepantes. Diſcrepant etiàm variis modis illæ cruſtæ, quod attinet ad earum ſitum reſpectivè ad ſuperficiem terræ, cui, quæ ſunt ejuſdem generis aliæ hîc ſunt viciniores, alibì ſunt ab eâ remotiores, nec quæ varii generis ſunt eumdem ubiquè inter ſe ordinem ſervant.

XXXII. B Et earum poſitum reſpectu ſuperficiei terræ.

Præterea ejuſmodi cruſtarum aliquæ videntur eſſe horizonti parallelæ, aliæ ſunt ad horizontem inclinatæ, aliæ quidem magis depreſſæ in parte Orientali, aliæ in Occidentali, aliæ in aliis partibus ad varias Mundi plagas ſpectantibus. Nihil tamèn vetat quarumdam ſupernam ſuperficiem, in quibus ſcilicet ſupernè in medio tumor eminet, versùs omnes in ambitum partes deorsùm vergere.

XXXIII. Illæ cruſtæ nō complent integrum terræ circuitum.

Hinc patet ſingulas eas cruſtas non expandi in totum terræ ambitum, ſed plurimas in terræ ſuperficiem deſinere, ut obſervatur in declivitatibus montium & collium; nonnullas paulò inferiùs terminari: & eas, quæ latiſſimè expanduntur, in eadem altitudine: non eſſe omnes continuas, ſed multas eſſe diviſas in magnas partes, quæ interjectâ alterius tabulæ materiâ ſeparantur. Sic obſervare licet in ſectionibus terræ mòx expoſitis, tabulis aut cruſtis rupeis, quæ in eadem ſunt altitudine, & modò majoribus modò minoribus ſpatiis ſeparantur, interjici hîc terram, illìc arenam, alibì ſaxa &c. Idem accidit cruſtis argillaceis, cretaceis &c. Quàmvis autèm multiplex ſit illarum tabularum inclinatio, neceſſe tamèn eſt eas, quæ Fluviorum & rivorum alveis ſubſternuntur, ſeu cuilibet Fluvio una aut plures ſubjiciantur à Fontibus ad Mare parvâ declivitate ſenſim deprimi, ut per ſe patet. Diverſam illam tabularum inclinationem & diviſionem commonſtrant Fluvii, qui ſub terras conduntur, quorum alii poſt aliquot milliaria iterùm erumpunt. Alii canalibus ſubterraneis vel ad Mare vel receptacula ſubterranea defluunt.

XXXIV. Inter eas magna relinquūtur ſpatia Aquæ & aëri, pororū multitudo æquivalet magnis cavitatibus.

Illæ porrò cruſtæ non ita aliæ aliis incumbunt, ut nullum ſpatium aëri relinquant. Contrarium enim evincunt ingentes ſpecus, quæ in montibus reperiuntur, & in quibuſdam jugis protenduntur ad plura milliaria, nihilque vetat ſimiles cavitates ſub planitiebus reperiri. Cruſtæ ipſæ quæ ſunt ex arenâ aut terrâ compactæ, quantùmvis appareant ſolidæ, habent tamèn inſenſiles meatus particulis aqueis facilè permeabiles, ex quibus, ſi omnes in unum quoddam ſpatium colligerentur, efficeretur cavitas, quæ æquaret tertiam par-

tem terræ aut arenæ, ex cujus meatibus eſſet formata, ut patet ex notatis ſuperiùs de quantitate aquæ, quam terra & arena exſorbent. Sed manifeſtæ apparent cavitates in cruſtis ſaxeis, & multò majores in aggeſtionibus lapidum malè coagmentatorum & figuræ admodum irregularis, quales præcipuè ſub montibus reperiuntur, quæ ſimùl collectæ ſpatium occuparent longè majus quam tertia pars eorum corporum quibus interjiciuntur.

Cum hæc ita ſint, perſpicuum eſt ampliſſima receptacula eſſe ſub terrâ, in quibus longè major aquæ copia poſſit contineri quàm pluviæ aut niues ſolutæ largiantur. Adeòque quærenda tantùm eſt via, quâ aquæ pluviales ad illa loca poſſunt deduci. Quis pateat aditus oſtendunt terræ ſectiones supernè deorsùm factæ, in quibus manifeſti apparent ductus inter ſaxa & lapides in cruſtis, quæ ex illis conſtant, ut taceam majores cavitates, quæ non ita paſsim occurrunt. Certum etiam eſt non denegari tranſitum aquæ per cruſtas arenaceas, nec per ipſam terram puram cui nihil acceſſit quo illius meatus potuerint occludi. XXXV. Quomodò aqua pluvialis defluit in illa ſpatia.

Si itaque aqua cruſtis lapideis, ſaxeis, arenaceis, & terreis etiam allabatur in memoratis terræ ſectionibus, neceſſe erit eam intrò penetrare & fluere ſuper tabulas argillaceas, cretaceas, rupeas, aut ex aliâ quâcumque compactas materiâ, quæ eſt aquis impenetrabilis, donec interiùs creverit ad altitudinem loci unde influit. Undè patet auctis aqua plùviali aut nivali, rivis & fluminibus aquam multam intra terras influere per ea riparum loca, ad quæ pertingunt cruſtæ aquis permeabiles. Idem evenit in ſolo quocumque arenaceo aut ſaxeo aut lapidoſo, ſed præcipuè in ſectionibus ſupernè deorsùm factis & perpendicularibus, aut parùm inclinatis, ægrè enim per ſuperficiem horizontalem ſupernè deorsùm intrò penetrant aquæ, niſi in ſolo glareoſo, per quod cum aquâ, ipſa terra, quæ advehitur & tenuis arena facilè transjiciuntur. In ſolo arenaceo, ut jam notavi pori brevi obſtruuntur particulis terræ aut arenæ tenuioris, quas aqua advehit. Cur pori non ita facilè occludantur in ſectionibus terræ perpendicularibus aut parum inclinatis mox dicetur.

Non arbitror tamèn aquæ per montium & collium declivitatem fluentis nihil intrò permeare ultrà eam terræ partem quæ fuit foſſione aut aliter ſubacta, ut placet D. Perrault, quià, inquit ille, terræ cruſtæ ſunt aliæ aliis imbricatìm impoſitæ, ita ut aquam ad exteriora rejiciant. Non arbitror, inquam, nihil aquæ eo modo intra terram penetrare, quià non conſtat in omni montium aut collium declivitate eam eſſe diſpoſitionem cruſtarum terræ internarum; quìn potiùs contrarium evincitur in extremâ & exteriore parte cruſtarum argillacearum quæ ſubſtant cruſtis arenaceis aut ſaxeis, quæ non modò nullam aquam fundunt, ſed etiàm manifeſtam habent in ſuperiore ſuperficie declivitatem versùs interiora terræ, ac conſequentèr neceſſe eſt ſuper illa ſuperficie ad interiora fluere aquas pluviales, quæ exteriùs per collis aut montis declivitatem deſcendunt. Sed potiſſimùm ad interiora feruntur aquæ, quæ in cruſtas ſaxeas incidunt, quià ſaxorum interſtitia, ut jàm dictum eſt difficilè

occluduntur. Imò in eo ſitu arenæ ipſius interſtitia vix poſſunt omnino obſtrui à ſubtilioris terræ particulis, quas aqua devehit; quià aquæ quæ rapido impetu per ejuſmodi declivitates feruntur exterioris arenæ continuò aliquid decerpunt, ac conſequentèr partes quarum meatus fuerunt obturati auferunt, aut ſi refluant ad exteriora, obturamenta repellunt, ut clariùs patebit ex dicendis. Et ſanè cùm oculorum teſtimonio conſtet, & ex aquarum ſub terrâ fluxu deducatur, illas terræ cruſtas eſſe diverſimodè ad horizontem inclinatas, hîc in parte Orientali, illic in Occidentali &c. Manifeſtum eſt earum cruſtarum ſuperficies in montium & collium declivitatibus alias ſursùm, alias deorsùm vergere, alias aquas accipere, alias effundere.

XXXVI. Ille aquarum influxus ſubjectis figuris clariùs explicatur.

His ita conſtitutis ad faciliorem intelligentiam non parum conducet ſi omnia ſubjectis convenientibus figuris explicentur.

XXXVII. Quomodò fit ille influxus & effluxus ſuper tabulis horizõtalibus.

Supponantur itaquè in 1. Figurâ quinque tabulæ horizonti parallelæ tùm ſupernâ, tùm釋 infernâ ſuperficie; ſit autèm prima tabula ex terrâ hortenſi, ſecunda ex arenâ, tertia ex argillâ, quarta ex ſaxis, quinta iterùm ex argillâ, aut aliâ quâcumque materiâ aquis imperviâ, quarum extrema quæ apparent, conſtituant ripam præruptam Amnis aut Fluminis A A, ſi amnis aqua ita creſcat largioribus imbribus, ut aſſurgat uſque ad ſummitatem ſecundæ tabulæ, neceſſe erit eam per arenæ & ſaxorum interſtitia penetrare in ſecundam & quartam tabulam, & earum vacuitates implere, ſed majore celeritate influet in quartam tabulam, quià ibi majora reperit ad fluendum ſpatia. Sed potiſſimùm, quià proptèr altitudinem ſupra illam tabulam, aqua incumbens majori niſu pellit eam, quæ ipſi ſubjicitur, ac conſequentèr tardior erit aquæ influxus in tabulam ſecundam & ſuperiorem. Quià autèm tabularum argillacearum, quæ arenaceæ & ſaxoſæ ſubjiciuntur, ſunt horizontalitèr planæ neceſſe erit aquas, quæ ſupèr illas influunt, ad alia eorum extrema deferri citiùs ſi ſint propinqua, tardiùs ſi longiùs abſint, & per ea effundi vel in eumdem unde deductæ ſunt Fluvii alveum, ſed in loco inferiore, vel in alium, vel in Fontes aut Puteos, vel in tabularum ſubjectarum cavitates, ſi quæ ex iis ſubjiciuntur, quarum ſuperior ſuperficies ſit concava. His atteſtantur Puteorum plurimorum incrementa & decrementa, quæ ſunt aquarum in alveis fluminum vicinorum altitudini proportionata. Hìnc ut obſervavit D. Perrault Pariſiis exundante Sequanâ, illius Fluvii aqua in cellas vinarias influit, & in Puteo Obſervatorii Regii quod ſemileucâ diſtat, aqua ad eamdem altitudinem elevatur cum aqua Sequanæ, quandò ille Fluvius exundat.

Quandò poſt pluviarum ceſſationem Fluviorum aquæ effluxu ſensìm deprimuntur & infrà tabulas arenaceas aut ſaxoſas lapidoſaſve ſubſiſtunt, neceſſe eſt aquas, quæ in illarum interſtitia influxerunt, ex parte ſaltèm in Fluviorum alveos refluere. Quid autèm ex eo regreſſu fit ſequuturum facilè intelligitur. Particulæ ſcilicèt terræ pingues, aut alia quæcumque ad obſtruendum idonea, quæ aqua ſuo fluxu in orificia meatuum tabularum arenacearum aut ſaxoſarum invexerat, in alveum ab aquâ refluente regeruntur, ſicquè illa orificia abſterguntur aperiunturque novo aquarum influxui. Iſte aquarum

refluxus facilè fit & cum quadam rapiditate in cruſtis ſaxoſis, non in iis, quæ ex tenui conſtant arenâ, quiâ in his ad duorum pedum altitudinem aqua quanta capi poteſt continetur, nec ullus fit effluxus, niſi ſupernè copioſior aqua infundatur, aut inter arenam ſpatiola ſenſibilia reperiantur, in quibus quæ recepta eſt aqua nequit contineri, ſed in ſubjectos meatus inſenſiles nitens contentam in iis aquam deorsùm pellit. Idem efficiat neceſſe eſt aqua, quæ inter cruſtam arenaceam & ſuperincumbentem qualemcumque in majoribus ſpatiis continetur; defluit ſcilicèt in ſubjectam arenam & ex eâ æqualem aquæ molem extrudit, ſi arenæ meatus eâ ſint pleni, adeòque neceſſe eſt, ſtatìm atque Fluminis aqua deſerit tabulam arenaceam, aquæ aliquid in Fluminis alveum ex eâ refluere, quod quantulumcumque ſit, ſufficit ad abſtergendas tenuiſſimas terræ particulas, quas aqua in arenaceæ tabulæ ſuperficie depoſuit, aut in extrema meatuum orificia inſeruit.

Si illæ tabulæ ſint deorsùm inclinatæ ad partes à Fluvio averſas, ad illas delabetur aqua, quæ in tabulas influit ſeriùs ocyùs juxta magnitudinem declivitatis, adeoque aquâ poſt pluvias ſubſidente in Fluminis alveo, ejus quod in tabulas arenaceas aut ſaxoſas influxit parum refluet in alveum unde influxit, refluet tamèn aliquid, quod terram exteriùs appoſitam poſſit eluere. Si verò in partibus alveo vicinioribus tabulæ ſint depreſſiores, (Fig. 1.) parùm aquæ aut nihil effluet per extrema oppoſita B & celerior erit effluxus per extrema tabularum ad partes C ut per ſe patet. XXXVIII. Quomodò in tabulis inclinatis.

Poſtquàm ſubſedit aqua Fluminis, ea quæ influxit in tabulas arenaceas retinetur ad altitudinē duorum pedum propter rationes ſuperiùs allatas, nec indè exire poteſt per effluxum, ſed tantùm per evaporationem, de quâ mòx dicetur, quandò agetur de evaporatione aquæ quæ in locis concavis colligitur. XXXIX. Quomodò fit effluxus è tabulis arenaceis.

Si cruſtæ illæ aut tabulæ ſint ſupernè convexæ infernè concavæ, quales exhibet 2. Fig. Sit autèm tertia v. g. cruſta ſaxea, quarta verò argillacea aut ex aliâ materiâ aquis imperviâ. Aqua Fluminis DD non effluet per cruſtam ſaxoſam versùs F niſi in alveo aſcenderit ſupra altitudinem ſupremæ convexitatis tabulæ quartæ, ut per ſe patet. Imò ne tunc quidem poterit eò aſcendere, niſi pateat via aëri in ſaxorum interſtitiis contento. Si verò tertia tabula ſit arenacea aqua Fluminis poterit defluere versùs F etiam ſi non pervenerit ad eam altitudinem dummodò non ſubſiſtat infra ſeſquipedem. Etenìm, ut oſtenſum eſt, arena exuit aquam ſubjectam ad altitudinem duorum pedum, & Syphonis vice fungi poteſt, ſi vas inflexum eâ impleatur, & ex alterâ parte longiùs deorsùm protendatur, quàm ea, quæ in aquâ mergitur. Quod dictum eſt de tertiâ cruſtâ poteſt accomodari alii cuivis ſi eodem modo aut non abſimili fuerit conſtituta. XL. Quomodò in tabulis ſupernè convexis.

Si verò illæ tabulæ ſint ſupernè concavæ, ut exhibentur in tertiâ Figurâ, facilè intelligitur quomodò cavitates, quæ implentur arenâ aut ſaxis, aquam recipiant. Si enim tabula quarta v.g. ſit arenacea aut ſaxoſa & quæ illi ſubjicitur argillacea aut alia aquæ impervia, quoties aqua Fluminis HH imbribus intumeſcet ad altitudinem O, neceſſe erit aquam defluere per interſtitia are- XLI. Quomodò in tabulis ſupernè concavis.

næ aut ſaxorum in cavitatem P, ibique contineri, cùm cruſta ſubjecta ſit impenetrabilis aquæ. Si verò tabularum ſuperficies ſint variè inflexæ, ut exhibentur in quartâ Figurâ. Sit autèm quarta tabula v. g. arenacea aut ſaxoſa, manifeſtum eſt aquam Fluminis XX, ſi aſcenderit ſupra altitudinem R, defluxuram eſſe in cavitatem S. Imò ſi tabula ſit arenacea, aqua Fluminis defluet versùs S, etiamsì non aſcenderit ad eam altitudinem, dummodò non conſiſtat infrà R ultrà ſeſquipedem, quià arena aquam exugit ad altitudinem duorum pedum, unde eam traducit ad loca inferiora ad quæ continuo ductu pertingit. Ex his facilè deducitur, quomodò quæcumque ſub terrâ cavitas ex collium & montium declivitatibus & ex Fluminum alveis aquas pluviales accipiant per interſtitia arenæ & ſaxorum, aut ipſius etiàm terræ puræ, quæ meatus habet non interruptos, ſeu cavitates illæ contineant arenam aut ſaxa, ſeu aërem ſolum, quales hujus generis plurimæ eæque ingentis amplitudinis reperiuntur ſub montibus. Similes etiàm magnas ſpecus reperiri ſub planitiebus videtur indubitatum ex ruinâ collium & ipſarum infimarum planitierum, quæ in terræ motibus interdùm ita abſorbentur, ut ingentem relinquant cavitatem, in quâ aquæ colliguntur, & faciunt Stagnum, aut Lacum.

XLII. Quomodò quandò ſupernæ tabularum ſuperficies sũt diverſimodè inflexæ.

XLIII. Quomodò aquæ ex illis receptaculis fluãt ad Fontes quomodò tabulę ſint horizontales.

Jam videndum eſt quomodò illæ aquæ in Fontium ſcaturigines deriventur aut in ipſos Fluviorum alveos refluant. Quandò cruſtæ illæ varii generis ſunt horizonti parallelæ; manifeſtum eſt ceſſantibus pluviis poſt exundationem, & Fluviorum aquis ſubſidentibus, quod inter cruſtas influxit, partìm in Fluviorum alveos refluere, ſed tardiùs quàm influxit. Etenìm 1. Fig. Si Fluvii aqua ad ſecundam v.g. cruſtam aſcendit neceſſe eſt aquam magno impetu in quartam cruſtam irruere, ſi ea eſt arenacea aut ſaxoſa, propter ingentem aquæ altitudinem ſupèr illam cruſtam, ex demonſtratis *de Æquilibrio liquidorum*. Quandò verò Fluminis aqua ſubſedit infrà quartam cruſtam, cùm in illa ſit parva aquæ altitudo, neceſſe eſt tardiorem eſſe illiùs effluxum. Hìnc quandò Fluvii exundant putei qui cum illis communicant citiſſimè quidèm implentur, ſed deinde longiore morâ vacuantur. Hinc ex obſervatione D. Perrault, Pariſiis, quæ in cellas vinarias in magnis Sequanæ exundationibus citiſſimè uno die v.g. infunduntur aquæ, longâ morâ refluunt; adeo ut ſpatio trium menſium vix omninò exhauriantur. In cellis vinariis ſpecialis eſt cauſa tardioris refluxus & facilis acceſſus. Etenìm quandò Fluvii vicini aquæ ad ingentem altitudinem aſcenderunt; magno impetu fit earum effluxus per interſtitia ſaxorum & arenæ ſub cellis vinariis profundioribus, adeoque incumbens eorum orificiis terra excutitur & ipſa arena ſubvertitur, ut obſervare licet in pleriſque Fontibus è quorum fundo erumpunt aquæ virgæ, quæ occurrentem arenam ſurſum efferunt, itaut videantur jactus ex aquâ & arenâ miſti. Poſtquàm verò Fluvii aquæ ſubſederunt; quæ in illum è cellis vinariis refluit aqua, non modo ſuo niſu non removet refluendo impedimenta, ſed etiàm ipſa facit, dùm terræ pinguis particulas in meatuum orificia inſerit firmatque aut in totâ ſuperficie terræ aut arenæ ſubjectæ cruſtam ægrè meabilem obducit, & ſic magnam partem ſibi vias occludit.

Ex iis quæ dicta ſunt de tabulis aut cruſtis horizonti parallelis facilè eſt deducere, quid debeat contingere, quandò cruſtarum ſuperficies planæ ſunt inclinatæ, & quandò in utriſque, quæ in Puteos aut Fontes defluunt, aquæ novorum Puteorum effoſſione minuuntur aut omninò intercipiuntur. Minuuntur ſcilicèt quandò ſuperficies planæ ſunt horizontales, quià æqualis eſt in omnes partes fluendi facilitas, ut nequeat Puteus excavari, quìn quantùm in ipſum influit ex vicinis Puteis & Fontibus &c. detrahatur. Si verò Puteus excavetur in parte ſuperiore tabularum inclinatarum, quæ in loca inferiora defluebat aqua, intercipietur.

XLV. Quandò tabularum pars ſuperior eſt concava.

Si ſupernæ tabularum ſuperficies ſint concavæ, ut exhibentur in Figurâ 3. aliter fiet aquarum in cavitatibus illarum contentarum effluxus. Sit enim tabula quinta argillacea veluti vas quoddam cujus ſuprema labra ſint in toto ambitu altitudinis VV, & quæ ipſi incumbit tabula quarta ſit ſaxoſa, in illâ conſtitutione, aquâ per Fluvii exundationem influet in ſaxorum interſtitia, nihil illius refluet in Fluvium poſt exundationem, niſi id quod eſt ſupra labra VV, ut per ſe patet. Si verò illa tabula ſit arenacea ne illius quidem aquæ, quæ altior eſt labris VV, aliquid effluet, niſi arenæ altitudo ſupra altitudinem labrorum VV excedat duos pedes, quià, ut jam notatum eſt, arena exugit aquam ad altitudinem duorum pedum.

XLVI. Quandiù cruſtæ aut tabulæ ſunt variè inflexæ.

Si tabularum ſupremæ ſuperficies ſint inflexæ, ut in Figurâ quartâ, ſitque tabula quinta argillacea, aut rupea & quarta ſaxoſa, manifeſtum eſt ejus aquæ, quæ per exundationes influxit in ſaxorum interſtitia, nihil poſſe refluere, niſi id, quod ſupra quintæ tabulæ partes ſupremas ZZ aſcendit. Si quarta tabula ſit arenacea & pars RT nullam habeat declivitatem idem eveniet quod diximus de ſuperficiebus juxtà Figuram tertiam formatis. Si verò pars RT ſit declivis & ejus altitudo ſit trium pedum v. g. profunditatis verò in S ſit tantùm unius pedis aut ſeſquipedis tota quæ in arenæ interſtitiis in illâ cavitate continetur aqua effluet per RT, quia, ut diximus, arena ad duos tantum pedes altitudinis exugit aquam, & ejus interſtitia habent vim Syphonis, ac conſequenter cum major ſit niſus deorsùm aquæ in parte RT quàm in cavitate S, neceſſe eſt aquam, quæ in eâ cavitate continetur defluere per partem arenæ RT. Neceſſe autèm eſſe, ut tardus ſit effluxus aquarum è cruſtis ſaxoſis & tardior è cruſtis arenaceis ſatìs manifeſtum eſt ex dictis, ut non ſit opus condere novas demonſtrationes. Hìnc patet quomodò quæ per pluvias & Fluviorum exundationes brevi tempore colliguntur, aquæ in terræ conceptaculis ſufficiant ad effluxus in Fontes, Puteos &c. qui ſunt ad plures menſes duraturi, & quorum decrementa ſensìm adeò procedunt, ut niſi per longa intervalla dignoſci nequeant eorum diſcrimina. Quomodò diximus fieri aquarum effluxus è receptaculis per arenam ita diſpoſitam ut Syphonis vice fungi poſſint, eodem fieri poſſunt modo iidem effluxus per rimas anguſtiſſimas rupium, ſi ſint inflexæ & longiùs aut profundiùs protractæ eâ parte, quâ aquam fundunt, quàm eâ, quâ illam accipiunt è receptaculis. Rima enim anguſtiſſima idem efficit quod tubus exiliſſimus in cujus cavitatem aër nequit ingredi-

ut ſatis patet eſt iis quæ alibì dicta ſunt de Philtro.

XLVII. Aliæ exponũtur cauſæ tardioris effluxus aquarum è receptaculis ad Fontes.

Poteſt etiàm aquarum quæ in memorata conceptacula, influxerunt effluxus eſſe varias ob cauſas tardus; itaut quod uno aut paucis diebus influxit, non poſſit effluere niſi ſpatio plurium menſium. Si enim tabulæ planæ horizontales varias in ambitu habeant prominentias tardiorem eſſe effluxum eſt manifeſtum: Sed multò erit tardior ſi tabularum ſupernè concavarum labra non ſint quidem continua, ſed paucis in locis interrupta, ſi vel in ambitu vel in fundo ſint hiatus mediocres, per quos aquæ ſensìm elabantur. Idem contingere eſt neceſſe, ſi in ambitu cruſtarum ſaxoſarum in ſaxorum interſtitia devecta ſit craſſior arena aut ibi factæ ſint concretiones, quæ vias efficiant anguſtiores.

XLVIII. Aquarum ſubterranearũ in vapores ſolutio eſt præcipua cauſa æquabilis fluxus earum è Fontibus.

Ex dictis itaque perſpicuum eſt aquarum pluvialium non mediocrem partem in ea, quæ deſcripſimus receptacula ſubterranea defluere, indèque derivari in ſcaturigines Fontium effluxu ita tardo, ut quod paucis diebus collectum eſt ſufficiat ad plures menſes, quique ſensìm ſine ſenſu decreſcat, adeo ut detrimentum ferè nullum fuiſſe toto anno videatur, ſi recurrentibus ſecundo quoque menſe v.g. aut paulò frequentiùs copioſis imbribus, quod è receptaculis effluxit reſarciatur.

Hæc quidèm videntur ex dictis non incongruè deduci. Verùm alia eſt æquabilitatis in fluxu aquarum è Fontibus, eaque mihi videtur potiſſima cauſa, exolutio ſcilicèt aquarum ſubterranearum in vapores, qui iterùm concreſcunt in aquas, quæ ad Fontium origines defluunt, quæ exolutio & concretio quomodò fiat eſt inquirendum.

Advertendum eſt priùs ex dictis varia eſſe ſub terris receptacula non modò amplitudine & figurâ variis modis diſcrepantia, ſed etiàm rebus, quæ in illis continentur, in aliis enim ſolus eſt aër, in aliis arena, in aliis ſaxa, in aliis lapides male congeſti. Receptacula autem hìc appello cavitates in corporibus denſis & compactis, quorum meatus inſenſiles ſunt aquis impenetrabiles, ut rupes, argilla, creta &c.

XLIX. Cauſæ exolutionis aquæ in vapores.

Aquas quæ defluxerunt in cavitates in quibus ſolùs aër continebatur ſensìm in vapores exſolvi eſt omnibus notum experientiâ quotidianâ; ſed ea in vapores exolutio calore potiſſimùm promovetur. Hìnc deducitur è receptaculis aquarum ſubterraneis vapores plurimos elevari; quià ſub terrâ ferè in locis profundioribus tepor quidam ſentitur. Calore nempè in majorem motum cientur aqueæ particulæ, adeoquè quæ ex illis majore impetu ſursùm feruntur, in aërem exiliunt, & altiùs deindè evehuntur propter rationes, quas exponemus inferiùs quandò agemus de ſuſpenſione vaporum in aëre.

Non tamèn omninò neceſſarius eſt calor, ut vapores eleventur ex aquâ, cùm videamus hyeme, quandò frigus eſt aſperrimum è terrâ madidâ & è Fluviis copioſos vapores in aërem efferri, ita ut ſecundùm Fluviorum alveos mane potiſſimùm emergant denſiſſimæ nubes, aut nebulæ, quæ latiſſimè expanduntur, ideoque non minùs celeritèr per hyemem ſæviſſimam, quàm per æſtatem ferv idiſſimam Fluviorum aquæ exhauriuntur. An ingens illa vaporum eruptio

fiat

fiat ſine ullo calore non eſt ita certum. Videtur enim ea, quæ è terrâ in aquas expirant, in iis quamdam efferveſcentiam excitare. Certè tunc terram interiùs fervere eſt manifeſtum; quià magis fit friabilis & ſpongioſa quandò ex eâ erumpit ingens multitudo vaporum, unde agricolæ ex multitudine nebularum, quæ è terrâ exurgunt magnam ſpem concipiunt exiſtimantes iis vaporibus terram fœcundari, cum tamèn vapores ſint tantùm ſigna deliteſcentium in terrâ cauſarum fœcunditatis, à quibus fervor interiùs excitatur.

Quocumque modo fiat ingens illa vaporum è terrâ & ex fluviis eruptio, ad eorum elevationem aliquam, ſufficit aquæ fluiditas. Cum enim illius particulæ inſenſiles in omnem loci differentiam moveantur, neceſſe eſt earum, quæ rectâ ſursùm moventur, aliquas in aërem efferri, eas ſcilicèt, quæ eâdem viâ longiùs delatæ nullo occurrente obice majora ſensìm à Materiâ Æthereâ velocitatis incrementa ſuſceperunt. Prætereà cur è liquidis, quorum particulæ continuo motu cientur, & præ lævitate vix ſibi cohærent, cur, inquam, è liquidis nihil effluet, cùm continua ſint effluvia quæ è denſiſſimis & duriſſimis corporibus erumpunt impellentibus Materiæ Æthereæ rivulis. Hìnc glacies quæ dura eſt & intensè frigida in aëre etiàm frigido continuo partium deceſſu parvo ſpatio temporis patitur jacturam, quam manifeſtam facit ſenſibilis diminutio ponderis. Hìnc patet è Stagnantibus ſub terrâ aquis, ſeu loca ſint calida, ſeu frigida, ſeu tepida vapores elevari, ita tamen, ut cæteris paribus, major ſit eorum copia in locis calidis quàm in reliquis.

L. *S*ola fluiditas poteſt eſſe cauſa elevationis vaporũ.

Eaſdem ob cauſas vapores elevantur in interſtitiis ſaxorum arenæ & ipſius terræ. Imò ſi aquæ particulæ vi caloris fuerint ab invicem ſecretæ & agitatæ terras pervadunt, quæ alioquìn totam aquam continerent, nec paterentur eam effluere, ut obſervare licet in arenato, ſeu ex arenâ & terrâ, ſeu ex arenâ & calce fuerit conflatum. Id enim ſi excavetur injectam aquam continet, cùm tamèn eam, quam habet interiùs in meatibus inſenſibilibus ſinat levi calore foràs evocari, & per totam molem exſiccetur.

LI. Iiſdem cauſis aquæ, in cruſtis arenaceis & ſaxoſis elevantur in vapores.

Nempè quæ ſeorſim moventur ſingulæ aquæ particulæ faciliùs ſibi viam inveniunt aut faciunt, quàm ſi ſint in guttas aut in majorem molem collectæ. Etenim aquæ particulæ ſibi mutuò faciliùs ſocientur quàm aliis particulis, ac conſequentèr earum nulla, niſi validè fuerit impulſa alias partes ſibi conjunctas deſerit, quæ verò ſeorsùm moventur, quià cientur magno impetu, potentèr agunt & impedimenra removent à meatibus, in quos incidunt aut potius nulla aut pauca inveniunt impedimenta in viarum anguſtiis, quæ plures ſimul aquæ particulas non capiunt. Efferuntur autèm continò ſursùm particulæ aqueæ, quià continuus fit ex aquis ſubjectis effluxus, aut major earum, quæ effluxerunt dilatatio, & ſic quià in aëre ſingulæ ſuos habent veluti exiliſſimos vortices, continua fit invicèm in omnes partes impulſio, ac conſequentèr tota vaporum aut particularum aquearum per aërem diſperſarum aut intrà poros arenæ vel terræ excurrentium moles in ea loca movetur in quibus minor eſt reſiſtentia.

LII. Cur aqua in vapores ſoluta facilius penetrat meatus inſenſiles.

Cùm itaquè ex aquis quæ in variis illis receptaculis ſub terrâ colliguntur

LIII. Vapores per terram diffuſi denſantur in aquam quæ fluit versùs Fontes &c.

vapores continuò ſursùm eleventur, quâ datur via, vel per patentes & ampliſſimos hiatus tabularum denſiſſimarum, cujuſmodi ſunt rupeæ, argilloſæ, cretaceæ &c. vel per exiliſſimos poros earum, quæ ex terrâ purâ aut ex arenâ ſunt conflatæ; manifeſtum eſt vapores illos varias ob cauſas antequàm ad ſupremam terræ ſuperficiem perveniant colligi in guttas, quæ cùm certa incrementa ſuſceperunt tenuibus rivulis defluunt aut guttatìm decidunt in tabulas denſiores ſuper quibus labuntur quò ducit earum declivitas in Fontium ſcaturigines aut in Puteos aut in profundiores alias tabulas, in quibus colliguntur. Si ſint cavæ, ut iterùm evaporent, aut ſi ſint inclinatæ & planæ, defluunt in alveos Fluviorum ſubterraneorum, qui fortè aliquandò in unum aut plures Fontes extra terram emergunt, aut in ipſum Maris fundùm ſuas aquas effundunt.

LIV. Quibus cauſis fit vaporum denſatio.

Concreſcunt autèm in guttas aut in exiliſſimos rivulos aquæ particulæ ſub terrâ, vel proptèr frigus aut calorem remiſſiorem loci, vel proptèr impedimenta quæ earum effluxui objiciuntur, vel utroque modo. Frigore vehemens particularum aquearum agitatio ſiſtitur, efficiturque ut aliæ aliis ſocientur. In locis in quibus ulterior ſurſùm effluxus prohibetur, vaporum particulæ, quæ ſequuntur in priores, quæ repreſſæ ſunt, incidunt & illis uniuntur. Sic videmus ſub ollæ bullientis operculo & ſub capitello alembici vapores in majores guttas colligi, quæ decidunt in ollam aut per alembici roſtrum defluunt. Eas ob cauſas plurimos vapores ſub montibus elevari & denſari in aquam, quæ ad eorum latera defluat eſt neceſſe, quià in profundioribus montium partibus ingentes cavitates aut ſaltèm mediocres plurimæ reperiuntur, in quas aquæ pluviales per eas quas expoſuimus vias defluunt, & qui inde exſurgunt vapores per varios & ſolo aëre plenos diverſæ amplitudinis hiatus, aut per arenæ & ſaxorum interſtitia ad rupium latiſſimas tabulas, hìc inſtàr laquearis expanſas, illìc inſtàr fornicis extructas evehuntur, indeque, poſtquàm fuere in aquam denſati, in ſubjectas tabulas etiam rupeas decidunt, ſupèr quibus ad montium & collium latera defluunt & Fontes efficiunt.

LV. Quarè in mõtium & colliũ lateribus plurimi Fontes.

Hìnc in montium lateribus, & in collium declivitatibus tòt cernuntur ſcaturigines, quæ eò ſunt plures, quò montes & colles altiùs aſſurgunt: in altioribus enim montibus plures ſunt tabularum rupearum aut argillacearum aut &c. ordines, ac conſequentèr plura ſunt loca, in quibus vapores denſantur, & in quibus fit aquarum è vaporibus genitarum defluxus ad exteriora. In planitiebus non niſi longo intervallo multiplex eſt tabularum ordo, quià niſi in longo intervallo non reperitur ſatis magna altitudo, quæ poſſit plures tabularum ordines continere. Unde vix in magnis planitiebus extrà amnium ripas ſolida aliqua tabula extrorsùm terminatur, & eò genitas ex vaporibus aquas deducit. Hìnc rari ſunt Fontes in magnis planitiebus, adeòque coguntur incolæ Puteos effodere ad aquationem.

Eas quidèm ob cauſas copioſiores aquas è montibus ſcaturire & eorum efluxus eſſe perpetuò ita æquales, ut ſi quæ ſint eorum incrementa aut decrementa vix ſenſu poſſint percipi, videtur perſpicuum. Verùm ad illa omnia non parùm conducunt frequentes & uberes, qui in illis locis decidunt imbres,

quibus per brevia intervalla quod è receptaculis aquarum extrahitur, reſarcitur; cùm procùl à montibus rari ſint imbres præcipuè æſtate & autumno, undè quandò illæ tempeſtates ſunt ſicciores, Fontes & Putei omninò areſcunt.

LVI. Vaporum intra terrã elevatio probatur experimẽtis.

Illi vaporum elevationi & per totam ſuperiorem terræ regionem diffuſioni atteſtantur innumera experimenta. Etenim in montium ſpecubus manifeſta apparent humoris per aërem ſparſi indicia, cum corpora ſicca lignum v.g.&c. in illis locis citiſſimè humeſcant. In ipsâ verò ſolidiore terrâ, ad quam pluvialis aquæ nihil defluit, arbores ad ingentem magnitudinem excreſcunt, adeoquè neceſſe eſt eas nutrimenti materiam accipere ope vaporum, qui è ſubjectis receptaculis elevantur, & particulas ad plantarum nutritionem idoneas diluunt devehuntque in radicum poros. His accedunt obſervationes, quas refert D. Perrault ex Patre Franciſco Jeſuitâ. Cùm, inquit ille, in Sclavoniâ è montis Odmilooſt vertice lapides & ſaxa extraherentur, & effoſſio perveniſſet ad pedes decem profunditatis, occurrit pulvinus è ſaxis, quibus erutis è ſujectis rimis aut hiatibus ingens vaporum multitudo inſtàr denſiſſimæ nebulæ rapido impetu erupit per dies tredecim, & diebus 24. poſt eam eruptionem Fontes qui plurimi è montis ambitu ſcaturiebant & agros vicinos irrigabant penitùs exſiccati ſunt, & ſolo areſcente, herbæ interierunt. Ex eodem autore Meudonii duabus leucis à Lutetiâ Pariſiorum cum in moletrinâ Cartuſianorum aqua ferè deficeret crediderunt hujus diminutionis cauſam eſſe ingentem copiam vaporum, qui erumpebant ex rimis & hiatibus lapidicinæ, quæ nupèr fuerat aperta. Eapropter Cartuſiani empto agro, in quo erat lapidicina, rimas occluſerunt & ſic prohibito vaporum effluxu ſolita quantitas aquæ ſtatim eſt reſtituta moletrinæ. Hinc ſcaturigines, quæ ſub terrâ foſſione inveniuntur, aut ipſi Fontes, qui à diſpoſitione nativâ terræ aquas accipiunt, ſi foſſio interiùs fiat in aquarum viâ, non diù durant ſed exſiccantur, quià ſcilicet foſſione & ſubverſione terræ, aperiuntur viæ quibus vapores in aërem avolant aut aliò avertuntur.

LVII. Cur Fontes foſſione quæſiti ſint parum durabiles.

LVIII. Cur æqualis eſt fluxus in Fontibus quî per evaporationem generantur.

His omnibus confirmatur præcipuam continui effluxus aquarum in Fontibus cauſam eſſe vaporùm elevationes è ſubterraneis, quæ deſcripſimus, aquarum receptaculis. Fluxus autèm æquabilitatem efficit æquabilis temperies terræ interioris, in quâ, ſecùs quàm in aëre, rarò occurrunt cauſæ mutationum. Unde inferre licet eos Fontes qui perennes habent & æquales fluxus, aquas accipere ab illâ quam decripſimus vaporum elevatione: in eos verò qui pluviarum per unum aut alterum menſem intermiſſione areſcunt, aquas derivari è conceptaculis, quæ intèr horizontales & planas aut parùm cavas tabularum ſolidarum ſuperficies continentur: ac deniquè medio modo ſe habere eos Fontes, qui poſt longam ſiccitatem non areſcunt quidèm omninò, ſed magna patiuntur decrementa. Nihil tamèn poteſt his in rebus præcisè ſtatui. Cùm neceſſe ſit ea, quæ parum profunda ſunt, aquarum receptacula per evaporationem exhauriri, ſi nullæ ſint pluviæ per paucos menſes. Ubì autem ſunt ma-

gna aut parva receptacula & quomodò ſe habeant ad invicem certò ſciri nullo modo poteſt.

LIX. Quomodò Fluvii ab ipsâ origine poſſint eſſe navigabiles.

Contra hæc objici poteſt in montibus reperiri Fontes qui tantã aquarum copiam profundunt, ut ab ipsâ ſcaturigine efficiant Fluvium navigabilem, ad cujus æqualem effluxum nullatenùs poſſunt ſufficere pluviæ aut nives quæ decidunt in montem è quo fluvius navigabilis erumpit. Adversùs eam objectionem reſpondetur 1. nunquàm ejuſmodi Fluvios viſos eſſe in vertice montis in quo nuſpiam Fons reperitur, nisì mons altior ſit vicinus unde per meatus ſubterraneos aquæ poſſint deduci. Reſpondetur 2. Fluvios illos accipere aquas non ſolùm è monte è quo erumpunt, ſed etiàm è montibus vicinis & remotioribus etiàm, qui per ſubterraneos canales communicant. Reſpondetur tertiò nihil vetare quo minus Fluvii vicini pars eo deducatur per ductus ſub terrâ excavatos. Certè experientiâ conſtat Fontes quoſdam exundante vicino Fluvio augeri & ejus aquas turbari, & Fluvio decreſcente decreſcere & limpidiores cum ipſo effici.

Si quis dubitet an pluviæ quæ anno integro decidunt ſufficiant ad jugem effluxum in Fluviis videat Librum de origine Fontium, in quo D. Petrus Perrault inſtituit exactum calculum quantitatis aquarum pluvialium ſingulis annis decidentium & earum quæ in Fluviorum alveis defluunt, comperitque ſextam partem aquarum pluvialium ſufficere ad effluxum jugem Fluviorum, reliquum partìm in vapores exſolvi, partìm in plantarum nutritionem abſumi, partìm per Fluvios ſubterraneos ad Maris fundum devolvi.

LX. Modus inquirendi an aquæ pluviales & nivales ſufficiant ad juges Fontium & Fluviorum effluxus.

Ut autèm certiùs hac de re ſtatueret Vir clariſſimus diligenter obſervavit quæ annis humidioribus maxima eſſet pluviarum & nivium copia, quæ minima annis ſiccioribus; accepitque quantitatem mediam inter maximam & minimam veluti quæ pluribus annis decidunt pluviæ in ſingulos annos æqualiter diſtribuantur. Comperit autem illam aquæ quantitatem, quæ uno anno decidit ſi ſuper terræ ſuperficiem expanderetur fore altam pollices novemdecim.

Comperit etiàm facto experimento per foramen unius pollicis quadrati ſpatio horarum 24. profundi aquæ pedes cubicos 168. ita ut receptaculum quod continet 60000. circiter aquæ pedes cubos ſufficiat anno integro ad jugem effluxum per foramen unius pollicis quadrati. Obſervavit præterea idem Autor Sequanam ab origine tres leucas excurrere antequam ullum rivum excipiat, & campos unde in illius Fluvii alveum pluviales aquæ defluunt hinc indè expandi ad latitudinem duarum leucarum, ut utrinquè latitudo ſit unius leucæ. Perpendit deniquè idem Vir quantùm aquæ per Sequanæ alveum jugitèr effluat antequàm rivus aliquis in eum ſe exoneret deprehenditque, ſi eſſet lacus tres leucas longus duas latus & profundus pollices novemdecim aquæ in illo contentæ quintam aut ſextam partem ſufficere ad jugem illum Sequanæ in eo loco effluxum, & juxta illum computum de reliquorum Fluviorum effluxu & influxu decernendum eſſe exiſtimat.

Ex dictis conſtat aquarum plurimùm non tamèn id omne quod defertur in receptacula ſubterranea, è Fluviorum alveis derivari adde Fontes magnam partem ſuas aquas mediatè à Fluviis accipere non tamèn omnes. Nec certum eſt an plures aliundè quàm à Fluviis aquas accipiant Fontes, ut intelligetur ex ſequentibus.

LXI. Non caret tamen veriſimilitudine opinio eorum, qui docent ex aquâ Maris per ductus ſubterraneos effuſa & in vapores ſoluta aliquid deferri ad Fontium ſcaturigines.

Quamvis ex iis quæ hactenùs dicta ſunt perſpicuum ſit pluvias & nives aquarum pluſquàm ſatis ad jugem Fontium & Fluviorum effluxum ſuppeditare, non tamèn abſurda cenſenda eſt eorum ſententia, qui exiſtimant ex aquâ Maris in canales ſubterraneos effuſâ per evaporationem aliquid ad Fontes derivari. Nec deeſt magna veri ſpecies proptèr ingentia aquarum pluvialium & nivalium diſpendia, quarum magna pars in vapores exſolvitur, reliquum verò quod ſub terras delabitur per ingentes tabularum ſolidarum hiatus ad inferiores deſcendit, defluitque versùs Mare in cujus littoribus aut fundo variis in locis hìc minoribus illìc majoribus alveis effunditur.

Nec adversùs eam ſententiam magnum robur habet argumentum ſuperiùs allatum, & deſumptum ex ſalſedine Maris, cujus depoſitu videtur brevì occludendos eſſe eos terræ meatus, per quos aqua marina ſurſùm effertur, aut etiam ipſos canales, per quos ad terræ interiora deducitur. Ut autèm argumenti illius infirmitas detegatur advertendum eſt, veroſimillimum eſſe Maria inter ſe communicare, quod evinci videtur ex continuo voraginum quarumdam ad inferiora defluxu è quarum numero eſſe cenſetur Carybdis, & ex voraginibus quæ alternis aquas accipiunt & reddunt, cujuſmodi eſt ingens illa vorago ad partes Septentrionales Scotiæ. Cùm itaquè continuus ſit ſub terris aquarum marinarum fluxus ab uno Mari in aliud, aut quidam itus redituſque per amplos canales, quid vetat ex iis aquæ puræ particulas intra terram elevari abſque ullo ſalis depoſitu, cùm aquæ marinæ non ſint ad plenitudinem ſale ſaturatæ? Etenim è Mari continuò vapores dulces elevantur nec tamèn ſalis aliquid in illius fundo deponitur. Certè ſi per canales in rupibus aut in terrâ argilloſâ excavatis & ſupernè hiantibus fiant illi aquarum excurſus, manifeſtum eſt vapores aſſurgere poſſe ſine ſalis depoſitu.

Et quàmvis in quibuſdam locis aquæ marinæ imam partem ſuperiorum tabularum arenacearum attingant, & ulteriùs ſursùm ab arenâ ad altitudinem duorum pedum cum ſuo ſale exugantur ex dictis ſuperiùs, & videatur ibi ſalinas particulas per evaparationem aquæ deponi, nullam tamèn fieri pororum occluſionem erit manifeſtum, conſideranti ex parte ſupernâ aliquandò neceſſariò fieri aquarum dulcium in ſubjectas tabulas arenaceas defluxus, quibus abſtergitur quidquid ſalis ab aquis marinis eſt invectum & ſic viæ, Si quæ erant particulis ſalinis occluſæ de novo aperiuntur. Fiunt autèm illi aquarum ſupernè deorsùm defluxus quotiès proptèr copioſos & diuturnos imbres plurima aqua intra terræ cruſtas permeabiles defluit. Cùm itaquè veroſimillimum ſit ampliſſimas eſſe ſub terris cavitates quibus Maria communicant & alternis à ſe invicèm accipiunt

& reddunt, aut continuus fit aquarum fluxus ab ortu versùs occaſum, veroſimillimum etiam eſt hìnc Fontes ſuarum aquarum aliquid accipere, non tamèn id omne, quod fundunt, namquè eos Fontes, qui poſt pluvias uberiùs fluunt, & per tempeſtates ſicciores ferè areſcunt à pluviis accipere partem ſaltèm aquarum videtur manifeſtum. Huic ſententiæ major accedit veroſimilitudo, ſi in medio magnarum continentium ubì ferè nunquàm pluit reperiuntur Fontes perennes & æquabili fluxu aquas fundentes.

Si quis autèm quærat an illa quæ ſub terris fit aut fieri ſupponitur evaporatio, ſatìs aquarum poſſet largiri ad perennem tòt Fontium fluxum. Réſpondeo faciliùs hâc viâ aquas poſſe Fontibus ſuppeditari quàm per vapores, qui è Mari in aërem elevantur, quanta enim aquæ copia per ſubterraneas evaporationes ſursùm elevetur poteſt intelligi ex hiſtoriâ ſuperiùs de Fonte exſiccato & de amne inſignitèr diminuto quòd, apertâ terrâ, vaporibus via in aërem patuerit, licet non admodum ampla.

Sub terrâ autèm eſſe ampliſſimos canales per quos aquæ continuò fluant ab uno Mari in aliud perſpicuum fiet quandò agemus de variis motibus Maris.

DISPUTATIO II.

DE QUALITATIBUS AQUARUM FONTIUM ET FLUVIORUM.

ARTICULUS I.

DE QUALITATIBUS AQUARUM FONTIUM.

QUAMVIS ex iis, quæ demonſtrata ſunt in præcedenti Diſputatione, manifeſtum ſit aquas Fontium, aut ſaltèm magnam earum partem, originem ducere à pluviis, magna tamèn in iis obſervantur diſcrimina, & inſignes, quibus diſtinguntur, proprietates. Unde certò deducitur eas in receptaculis ſubterraneis, aut in viis, per quas defluunt magnas mutationes ſuſcipere. Quod advertit olìm Theophraſtus putavitque ſpeciales aquarum dotes à varia terrarum indole eſſe deducendas, quandò

I. Variæ aquarũ Fontium qualitates unde deducendæ.

dixit tales eſſe aquas, quales ſunt terræ in quibus percolantur. Eadem fuit ſententia Hippocratis in *Lib. de Aëre, Aquis & Locis*, ubì docet cognito in unaquaque regione ſoli genio cognoſci quales ibi ſint aquæ. Aliter ſanè non poſſet ullum ſenſibile diſcrimen in aquis Fontium reperiri, cùm videantur uniuſmodi eſſe qui ex Mari, Lacubus, aliiſque locis efferuntur vapores, id enim tantùm, quod tenuiſſimum eſt, ad multam in aëre altitudinem elevatur, vixque eò poſſunt particulæ v.g. ſalinæ aliæque aſſurgere, niſi à calore vehementiore in motum rapidiſſimum concitentur, ut fieri ſolet ardentiſſimo caniculæ æſtu.

II. Varia genera aquarũ Fontiũ

Quià verò inſignes ſunt omnis generis aquarum uſus ad varia vitæ commoda, itaut aquis omninò carere nequeant homines, quod idem dici debet de maximâ animalium parte; quià inquam inſignes ſunt aquarum uſus, decet de variis earum proprietatibus non ſegnitèr inquirere. Ut autèm rectâ methodo procedat hæc inveſtigatio, non abs re erit dividere aquas Fontium in tres ſpecies. Prima erit aquæ illius quam communiter vocant Potabilem aut Uſualem, quià ea utuntur homines tùm ſani, tùm ægroti, vixquè poſſunt aliqui eâ omninò interdici. Secunda ſpecies eſt earum aquarum, quæ conducunt ægrotis & varios morbos depellunt, ſeu potentur ſeu exterius tantum adhibeantur in lotionibus & irrigationibus aut in balneis. Tertiæ ſpeciei aquæ, pravis adeo qualitatibus ſunt præditæ, ut ſint potantibus pernicioſæ & vel mortem, vel magnam aliquam noxam inferant. Sunt prætereà conſideratione digni Fontes aliqui famoſi, quorum aquæ præter eas, quas recenſuimus dotes, habent aliquid admirabile, de quibus ſingulis pauca dicenda ſunt, quantùm ſatis tamèn, ut his ad ulteriorem inquiſitionem ſternatur via plura ſcire deſiderantibus.

III. Quæ aqua potabilis eſt optima.

Aqua potabilis aut uſualis ea eſt optima, quæ eſt pura omnis ſaporis & odoris expers & levis. Pura dicitur aqua non quià ſincera eſt & omnis miſtionis expers, nullus enim reperitur liquor, qui conſtet particulis uniuſmodi tantùm, ſed dicitur pura, quià eſt limpida nihilque habet quod illius perſpicuitatem imminuat aut colore aliquo eam inficiat. Decet omnis ſaporis expertem eſſe aquam potabilem, quæ eſt deſtinata, ut ſit commune omnium ſaporum vehiculum omnibus animalibus quæ bibunt, poteſt namquè propriis ſaporibus alienorum ſaporum naturam evertere, nec eſſet ad uſum adeo communem idonea, præcipuè ad ſitim extinguendam, cujus cauſa videtur potiſſimùm eſſe conceſſa, quam magis augent quam ſedant ſapida, ſi excipiantur acida, quorum ſine noxâ non poſſet uſus eſſe magnus & continuus. Experientiâ etiàm compertum eſt eam aquam, quæ eſt ſaporis expers, eſſe ſiti ſedandæ maximè idoneam, ventriculo gratam, guſtuique ſuavem, ut non immeritò dulcis appelletur, quàmvis careat dulcedine propriè dictâ. Proptèr eam quam diximus eſſe intèr ſapores & odores analogiam, eadem aqua debet eſſe inodora. Levitas expetitur in aquâ potabili, non ea, quæ bilance aut trutinâ exploratur, ſed quæ in ventriculo deprehenditur, in quo, eâ epotâ, nullus fit gravitatis ſenſus, quià ſcilicèt ea aqua proptèr partium tenuitatem

facilè

facilè permeat & tranſit in vaſa, penetrando etiàm in ipſam ventriculi ſubſtantiam & calorem meliùs temperando eum roborat, & oblectamento quodam afficit, niſi immoderatiùs bibatur. Nihil tamèn vetat eam aquam, quæ eſt levior ventriculo minùs habere ponderis, quià nequit aqua ventriculo eſſe gravis, niſì admiſtum aliquid habeat, quod illius partibus ſocietur eaſque craſſiores efficiat & minùs ad permeandum idoneas, vix autèm fieri poteſt illa particularum incraſſantium adjectio ſine aliquo gravitatis incremento, ſic aqua dulcis ſalis acceſſione fit gravior in ſpecie.

Fortè non ſola tenuitas particularum aquæ efficit ut facilè per meatus anguſtiſſimos in vaſa penetret, ſed etiàm ad id àliquid confert earum mollities, quâ, quandò partibus ſenſu præditis applicantur, eas ſuavitèr afficiunt, ita u jucundâ ſenſatione làxitas quædam inducatur, quâ faciliùs excipitur. Contrariâ diſpoſitione contrarium effectum induci eſt neceſſe. Si enim particulæ aqu vel frigore vel ſtatione, vel alienarum particularum adjunctione factæ fuerint rigidæ, neceſſe eſt earum appulſu ventriculi fibras pungi & graviter affici, adeòque ad contractionem quamdam incitari, undè ſequitur vaſorum capillarium & ipſius Pylori conſtrictio. Hinc effluxu prohibito ſequitur aquæ ſtagnatio in ventriculo & gravitatis ſenſus, cujus ſpeciem auget affectio moleſta.

Præcipuæ aquæ potabilis dotes ſolo uſu, certò dignoſcuntur, nec enim ſciri certò poteſt, an aqua ſit inſipida & ventriculo levis, niſi poſtquàm fuit epota, non leves tamèn aliundè ſumuntur conjecturæ bonitatis aquæ. Eas aquas laudat Hippocrates, quæ citò putreſcunt & facilè calefiunt & refrigerantur. Facilis nempè alteratio certum eſt indicium tenuïtatis & mollitiei partium, quibus aqua efficitur ventriculo levis, quod potiſſimùm eſt conſiderandum in aquâ potabili, cujus facilis debet eſſe diſtributio & penetratio in ipſa alimenta, ut eorum diſſolutionem adjuvet, & quod diſſolutum eſt in ſanguinem devehat. Aquas autèm quæ habent particulas tenuës & molles facilè calefieri & refrigerari ac putreſcere eſt manifeſtum; quià particulæ ejuſmodi à leniſſimo calore agitantur & remotâ cauſâ calefaciente ſiſtitur earum agitatio, adeòque ſi non agitentur particulæ ſibi facilè cohærent, in moleculas colliguntur aut in majores moles glutinoſas in quibus quod eſt permiſtum ſulphureum & partes alterius generis, cum quibus ſociantur, variis efferveſcentiis dant occaſionem, undè fætidus expirat odor. Hinc ipſæ aquæ Maris in malaciâ diuturnâ in moles glutinoſas coagulantur, quæ tandem putreſcentes tetrum ſpiritum effundunt.

IV. Signa bonitatis aquæ ante uſum petita ex facili alterationes.

Aquas pluvias quià facilè alterantur & putreſcunt maximè tenues eſſe cenſet Hippocrates. Optimè ſanè ita ſtatuit. Poteſt tamèn aquarum pluviarum tenuïtas non minus certò ex earum generatione deduci; cùm enim ortum ducant ex collectione vaporum, qui è Mari, Fluviis, Lacubus, & è terrâ ipsâ madidâ fuere elevati, neceſſe eſt earum partes eſſe admodùm tenues, cùm, quod craſſum eſt vìx poſſit vi caloris moderati impulſum ad tantam altitudinem aſcendere, ut jam oſtenſum eſt.

V. Aquæ pluviæ

Eas ob cauſas aquæ pluviæ exiſtimari poſſent omnium ſaluberrimæ ad potum, niſi ut placet Galeno præditæ eſſent aſtringendi quadam virtute, propter quam non ſunt omninò innoxiæ & in quibuſdam corporum conſtitutionibus magnorum morborum cauſæ eſſe poſſunt. Eam autèm vim aſtringendi tribuunt particulis terreis ſubtilioribus, quæ cùm particulis aqueis fuere ſursùm abreptæ, quapropter conſulunt ad vitium illud emendandum, ut ejuſmodi aquæ elixentur, deindè agitentur & poſteà reponantur, ut frigeſcant, & heterogeneæ partes, quæ fuerant ebullitione ſecretæ ſuo pondere deſcendant ad fundum, aut adhæreant lateribus vaſis, in quo omnis impuritas relinquitur, ſi in vas aliud fiat transfuſio. Plurimi poſt Galenum vim illam aſtringendi tribuunt aquis pluviis, nemo tamèn unquàm quod ſciam benè probavit ſeu à priori ſeu à poſteriori. Et ſanè videtur illa in aquis Fontanis & Fluvialibus permanſura, & aliquod adhuc incrementum ſuſceptura ex contactu terræ aliorumque corporum ſtypticorum, niſi fortè velint, tranſcolatione fluxuque particulas aſtringentes, quæ fuerant agitatione ab aqueis ſejunctæ omninò ab illis ſeparari & adhærere terræ ſaxis, & ad fundum receptaculorum deponi.

VI. Aquæ Ciſternarum.

Aquæ pluviæ quæ in ciſternis colliguntur ſunt potantibus ſuaves & ventriculo leves, (præſertim ſi frequenti agitatione & hauſtu omnis in illis particularum concretio impediatur,) quod arguit earum bonitatem. Illæ namquè dotes potiſſimùm in aquâ potabili expetuntur, unde deduci poteſt vim aſtringendi aquarum pluviarum, ſi quæ illis ineſt eſſe admodùm debilem. Hinc dedùci poteſt in regionibus illis in quibus Fontium & Fluviorum aquæ ſunt inſalubres, earum noxas poſſe devitari, ſi aquæ pluviæ tempeſtativè colligerentur in locis accommodatis, in quibus continuo fluxu agerentur & in ſaxa convenienter diſpoſita impingerent, aut per craſſiorem arenam tranſcolarentur.

VII. Aquarum pluvialium differentiæ.

Porrò non idem eſt in aquis pluviis bonitatis gradus, imò nonnullæ pravæ ſunt. Optimæ cenſentur ad potum pluviæ, quas vocant Temporarias, quæ circa mediam æſtatem decidunt, quæ anni pars à Græcis vocatur ſimpliciter Tempus: poſt has laudantur aquæ Tonitruales: poſtremum locum occupant aquæ Nimboſæ. Temporariæ pluviæ reliquis anteponuntur, quià quæ per Oporam vi caloris intenſioris elevantur aquæ particulæ validâ agitatione longè latequè diſperguntur efferunturque ad ſublimem admodum aëris regionem, adeòque in longiore viâ, & multo attritu cum particulis aëris, quod cum illis devectum eſt particularum terrearum deſeritur aut excutitur, ut puræ remaneant aquæ particulæ, quæ vel motu per frigus diminuto vel inductâ ventorum impulſu compreſſione ſenſim in moleculas exiles & tandèm in guttas grandiores, quæ nequeunt in aëre ſuſtentari colliguntur, & decidunt.

Aquæ pluviæ Tonitruales non ſunt ita bonæ, quià ut plurimùm decidunt, cùm æſtus fuit vehementiſſimus, quo è terrâ fervente eliciuntur particulæ ſulphureæ, nitroſæ aliæque minerales tenuiſſimæ cum aqueis particulis, quibus ſuas pravas qualitates communicant. Partes ſulphureas & nitroſas aliaſque

elevari commonſtrant tonitrua, ſed potiſſimùm quæ in tonitru micant fulgura, & fulmina quæ vibrantur, in quibus apparent manifeſta illorum mineralium indicia, in fragore, in odore, in ſtupendis effectibus fulminis. Nimboſæ pluviæ cenſentur omnium peſſimæ, quià craſſiores habent particulas & agitatione minus depuratas; nubes enim ex quibus decidunt occupant inferiorem aëris regionem quam latè obſident & vaporum multitudine obſcurant.

Aquæ hyemales non probantur, quià iis deſunt depurationis expoſitæ & attenuationis cauſæ. Verùm in his nihil eſt perpetuum. Poteſt enim in qualibet anni tempeſtate ea eſſe aëris conſtitutio quæ plurimùm conducat ad aquarum elevationem in aërem ſublimiorem, quàmvis ea vix poſſit ſeparari per hyemem propter dierum brevitatem, quæ non permittit, parvâ Solis ſuper horizonte morâ, aërem incaleſcere. Indubitatum videtur aquas pluvias à poſtremâ parte veris ad medium autumni eſſe ſalubres, ſi non ſint nimboſæ aut procelloſæ, per illud enim tempus omnia ſunt optimè diſpoſita, ut aquæ particulæ in aëre attenuentur, depurenturque.

Aquæ potabilis bonitas ante uſum dignoſcitur facili coctione leguminum, radicum, carnium aliorumque, quæ in illâ elixantur. Cùm enim in coctione fiat quædam diſſolutio, ſignum certiſſimum eſt eam aquam, in quâ citò res coquuntur emolliunturque, habere partes admodum tenues, aptaſque ad penetrandum in meatus inſenſiles corporum. Sic facilè ſolvi particularum nexum, patet ex iis quæ in Mechanicis de cuneo demonſtravimus. Ea etiàm aqua cenſetur bona, de quâ ſi aliquid inſpergatur in vas æreum nitidum nullam in eo maculam relinquit, hinc enim certò patet eas nihil minerale continere. Certiùs aquarum ſalubritas cognoſcitur ex valetudine eorum, qui illis utuntur. VIII. Signum bonitatis aquæ è coctione deſumptum.

Ex locis etiam unde aquæ Fontanæ ſcaturiunt ſumitur non levis conjectura bonitatis ipſarum. Hippocrates exiſtimat eas eſſe optimas, quæ à colle terreo profluunt, nec immeritò. Neceſſe eſt enim eam aquam per terram aut arenam permeare, aut per utrumque illud colatorium traduci, ac conſequentèr à ſordibus expurgari, & particulis attenuatis ac emollitis in viarum anguſtiis & anfractibus ſuaviores guſtui effici & ventriculo jucundiores. Aquæ autèm quæ è rupibus aut ſaxis erumpunt crudæ exiſtimantur aut indomitæ: Quià ſcilicet libero alveo defluunt, nec attritu earum particulæ extenuantur, nec inflectione molliuntur, nec viarum anguſtiâ aut idoneo colatorio ſeparantur à rebus alienis, niſi fortè in terræ penetralibus fuerint ſublimatæ & percolatæ. IX. Locus unde aqua ſcaturit deſignat illius bonitatem.

Poſitus Fontis ad mundi plagas aliquid etiàm confert ad aquarum præſtantiam. Aquæ enim quæ ſcaturiunt è colle ad Solis ortum cenſentur reliquis præſtantiores, quià in eo poſitu aër eſt ſplendidior, purior & temperatior; aëris autèm puritas magnas hìc habet vires, qui aër aquis ſtatim in earum exortu aut etiàm profundè intrà terras ſe immiſcet. Aërem in eo collis ſitu eſſe puriorem patet, quià Sole ſupèr horizontem emergente ſtatìm nebulæ X. Mundi plaga ad quā ſpectat Fons.

Eee 2

diſſipantur, diſpergiturque, quidquid craſſum eſt elevatum, quæ omnia in ſitu contrario aërem inquinant ad multam diem, donèc ſcilicèt Sol collis declivitatem illuſtrat.

Aquæ quarum ſcaturigo ad Boream ſpectat unde venti frigidi ſpirant cenſentur crudæ, quæ verò versùs Auſtrum, unde calidi venti ſpirant, ſunt reliquis ſalſiores. Hæ, quæ ex Fontium poſitu ducuntur conjecturæ non ſunt admodùm certæ, proptèr varias mutationes, quas aquæ poſſunt in terræ penetralibus accipere.

XI. Aquæ Fontiū potabiles differunt ratione caliditatis & frigiditatis, & quomodò.

Aquæ Fontium potabiles inter ſe diſcrepant etiam ratione caliditatis & frigiditatis. Aliæ enim tempeſtatum temperiem æmulantur & ſunt æſtate calidæ, hyeme frigidæ, aliæ temperiem contrariam habent & æſtate ſunt frigidæ, hyeme verò calidæ.

Veroſimillimum eſt aquas quæ ſimilem habent cum aëre externo temperiem defluere è locis ſublimioribus & inſiſtere ac colligi in ſuperioribus terræ cruſtis denſioribus, quæ externæ ſuperficiei terræ ſunt adeò vicinæ, ut ad eas pertingere poſſet aëris temperies, adeòque quæ inde fluunt aquæ ſunt æſtate calidæ & hyeme frigidæ. Ejuſmodi ſunt aquæ, quæ in magnis planitiebus erumpunt, niſi è montibus per canales ſubterraneos deriventur. Has aquas damnat Hippocrates tanquàm parùm ſalubres aut etiàm noxias. Et ſanè ejuſmodi aquæ vix poſſunt multiplici percolatione depurari, poſſunt tamèn varia vitia contrahere ex arboribus & aliis plantis, quæ ad ea loca in quibus aquæ conſiſtunt aut defluunt radices protendunt, aut ad quæ aliquid aquarum in terræ ſuperficie corruptarum ſine ullâ percolatione defluit. Aquæ autèm quæ hyeme calidæ ſunt & æſtate frigidæ proptèr rationes contrarias è locis profundioribus defluere & ſalubriores eſſe creduntur, cæteris paribus. Apparens autèm tantùm eſt ille tranſitus à caliditate ad frigiditatem & contrà: Cùm ex dictis eadem locorum ſubterraneorum temperies, eadem debeat eſſe aquæ inde fluentis frigiditatis & caliditatis moderatio, adeòque ex mutatâ bibentis temperie oritur diverſus caloris & frigoris ſenſus, quandò aqua ejuſmodi Fontium bibitur.

Aquæ Fontium quæ ſunt perpetuò frigidæ habent ſpecialem refrigerationis cauſam in locis in quibus colliguntur, aut potiùs in viis, per quas defluunt. Intèr cauſas refrigerationis cenſeri poteſt defectus cauſarum calefacientium, quæ ſi removeantur, aqua per ſe ſpontè refrigeratur; abundè tamèn in terræ penetralibus reperitur cauſa refrigerationis admodùm potens, Nitrum, juxta cujus congeſtiones, ſi magnæ ſint & longè protenſæ, nequit aqua fluere quin impensè refrigeretur. Pari modo, cùm loca ſubterranea non pauca ſint intensè calida, neceſſe eſt aquas quæ per illa tranſeunt calefieri, præterquàm quod variæ terræ & mineralia aquæ affuſione plurimùm incaleſcunt. Undè patet aquarum calidarum fervorem non induci ſemper à ſulphure ſub terrâ contento, quod etiàm indè patet quod glebæ nullum habeant ſenſibilem calorem, adeòque qui ſentitur in montibus ſulphureis è quibus carbo petræ aut ſulphur verum extrahitur, ab aliis cauſis, quàm à ſulphure producitur, &

qui expirant halitus ſulphurei ab aliis agentibus in motum concitantur. Ab iis ſcilicèt ſpiritibus, & mineralibus quæ quandò commiſcentur fervorem concipiunt. Poteſt etiàm in minerâ ſulphureâ propter acidum in ſulphure contentum effervеſcentia quædam excitari ſi per eam deferantur ſpiritus alkalici. Si ſulphuri permiſta ſit ferri minera, undecunque accedat, neceſſe eſt fervorem excitari, ſulphuris acido in actum deducto. Sed hîc non eſt ſolus ſulphuris effectus. Deniquè à ſulphure non dependere ſemper aquarum calidarum fervorem manifeſtum facere videntur aquæ in quibus & circa quarum ſcaturigines nihil ſulphureum deprehenditur. Propè balnea provinciæ Sommarſet in Angliâ eruitur creta alba inſtàr calcis vivæ, quæ in aquam frigidam injecta, in eâ fervorem excitat & calorem, quod evincit aquarum Fontium calorem non ſemper à ſulphure excitari.

XII. Aquæ Puteales.

Ex iis quæ diximus de aquis Fontium intelligitur quarè aquæ puteales ſint ut plurimùm duræ & ventriculo graves. Quià ſcilicèt ut plurimùm hauriuntur è locis in quibus ſtagnant. Si verò in fundo Putei fiat aquæ defluxus versùs Fontem, quæ inde haurietur aqua non erit deterior illâ, quæ ex eo Fonte ſcaturit, aut certè illi erit valdè ſimilis, præſertìm ſi frequenti hauſtu concutiatur aut citatior efficiatur illius affluxus.

XIII. Aquæ nivales.

Aquæ ex nive aut glacie reſolutis ſunt admodùm inſalubres & ventriculo graves. Neceſſe enim eſt aquarum illarum particulas in congelatione rigiditatem aliquam adipiſci & quod craſſum & heterogeneum eſt cum illis retineri, dùm quod eſt tenuiſſimum expirat, ut patet ex ſenſibili, quæ brevi tempore in nive & glacie fit ponderis diminutione. Hinc, cùm in montibus ex nivibus & glacie liquatis ingens aquæ copia colligatur, & tamèn ibì ſint Fontes plurimi ſaluberrimi, deducitur id quod in Fontium receptacula defluit multiplici alteratione emendari per filtrationes, evaporationes defluxuſque ac attritus. Si qui ſunt Fontes, quorum aquæ non fuerint his mutationibus ad ſalubritatem comparatæ, eadem inferunt mala, quæ aquæ nivales, ventriculo ſcilicèt ſunt graves, alimentorum nec diſſolutionem nec diſtributionem adjuvant, quìn potiùs impediunt, & variarum obſtructionum in viſceribus cauſæ exiſtunt. Hinc in quibuſdam montium locis endemii ſunt morbi, qui ex illis cauſis originem ducunt.

XIV. Fontiũ venas invenire.

Quià ſumma eſt neceſſitas aquæ potabilis, & tamen non pauca ſunt loca, in quibus nulli Fontes exiſtunt, convenit noſſe modum detegendi ubi ſub terris Fontium capita, aut venæ latent, ut ibi dato aquis exitu fiat Fons aut Puteus excavetur. Si animus ſit Fontis venas explorare, ita ante Solis exortum decumbat in terram qui aquam quærit, ut ſecundùm planum horizontale in ambitum proſpiciat, ſi alicubì advertat vapores copioſos efferri ſignum eſt ibi ſub terrâ aquam deliteſcere. Si præterea junci, ſalices, arundines, aliæque plantæ, quæ ſolo aquoſo gaudent, ſpontè naſcantur & vigeant, indicant ſubtùs aliquam aquæ venam defluere, niſi fortè locus ſit depreſſior, & ex campis vicinis aquas hyemales recipiat & retineat diutiſſimè. Si fiat foſſa tres aut quatuor pedes profunda & in eam injiciantur vaſa nitida, ut fictilia ſpongioſa,

aut vellera & deinde probè obtegantur, ſi, inquam, omnia ita diſponantur; & poſt aliquod tempus detractis operimentis vaſa, vellera, fictilia &c. deprehendantur humore perfuſa, ſignum eſt ſubtùs exiſtere aliquam aquæ venam.

XV. Aquæ non potabiles utiles tamen.

Poſtquam actum eſt de Fontibus qui aquam potabilem largiuntur, oſtendimuſque quæ eſſe debeant ejus aquæ qualitates, dicendum aliquid eſt de Fontibus qui aquas fundunt, quarum, propter eminentes quos habent ſapores & odores aliaſque qualitates, uſus non poteſt eſſe ſine noxâ continuus, licèt ex iis ſi convenienti modo & tempore potentur, magna percipiantur commoda. Egregias eas dotes habent iſtæ aquæ ex miſtione liquorum ſub terrâ genitorum & variorum mineralium. Quià autèm quæ aquis ita immiſcentur, ut cum illis corpus conſtituant limpidum & viſus judicio in illis nihil alienum eſſe videatur, nihil non aqueum, quià, inquàm, quæ ita miſcentur, alia ſunt fixa, alia volatilia, aliquandò utraque ſimul junguntur; efficitur, ut illarum aquarum quædam ſint ſpirituoſæ, quædam magis corporeæ; quædam medio modo ſe habeant. Celebriores & communiores earum aquarum ſpecies recenſebimus earumque originem aut cauſas attingemus.

XVI. Aquæ Acidulæ.

Aquarum nativarum compoſitarum communiſſimæ & uſûs maximi ſunt Acidulæ, ſic dictæ, quià in illis præcellit ſapor acidus, qui aliquandò eſt purè talis, aliquandò vini ſaporem aliquatenus refert, vocaturque vinoſus. Pauci ſunt Fontes, qui aquas Acidulas vinoſas largiuntur. Varenius refert unum ejuſmodi Fontem reperiri in provinciâ Lugdunenſi Franciæ ad oppidum Sancti Baldomari; quem vocant Fontem fortem, cujus ſi quarta pars miſceatur vino nihil de illius ſapore detrahitur. Si eadem aqua farinæ admiſceatur ſtatim fermentat: Eſt admodum ſalubris. Ex eodem Autore alius ejuſmodi Fons reperitur in Comitatu Germaniæ Catzenelbolicenſi.

Aciditatis cauſa ſunt ſpiritus acidi in terræ viſceribus geniti, qui aquis facilè permiſcentur. Eos autem ſub terrâ generari copiâ non mediocri evincitur ex ſale, alumine, vitriolo, ſulphure & nitro, quæ è terrâ effodiuntur & ſpiritus acidi plùrimùm continent. Quid enim vetat ſpiritus acidos in terræ penetralibus generari, cùm plantæ plurimæ iis abundent, & fructus ferè omnes ante maturitatem ſint acidi: Diſcrepant autem inter ſe aquæ Acidulæ tùm liquoris acidi copiâ, tum ſpecie, tùm ejuſdem fixitate & volatilitate, in quibuſdam enim acidulis ſpiritus illi ſunt adeò volatiles & tenues, ut citiſſimè in auras evaneſcant & facillimè vel aquarum agitatione, vel calore, vel ſolâ vetuſtate ita corrumpantur, ut nullum ſenſibile indicium illorum relinquatur.

Vix tamèn reperire licet Acidulas puras, quæ mineralis nihil habeant admiſtùm; cùm eo, quem habent ſpiritu, aptiſſimæ ſint ad diſſolvenda mineralia, quorum particulas ſibi ſociat & devehit ſpiritus acidus.

XVII. Ferratæ.

Hinc ſi Aquæ acidulæ tranſeant per ferri mineram illius particulas aſſumunt, unde ſpecialem nanciſcuntur ſaporem & virtutem aperiendi & aſtringendi ac ſiccandi aliquatenùs, fiuntque aptiſſimum medicamen ulcerum inteſtinorum.

Pari modo ſi aquæ Acidulæ tranſeant per mineras cupri illas arrodunt arripiuntque cupri particulas, ex quibus cum particulis acidis, ſi aquæ particulæ evaporent formantur vitriola Veneris, ut Galenus obſervavit in inſulâ Cypro. Ejuſmodi miſtionibus aquæ dicuntur vitriolatæ. XVIII. Vitriolatæ.

Aquæ Fontium fiunt Nitroſæ, Aluminoſæ, aut Salſæ, vel quià ſub terris defluunt per loca illis ſalibus fœta, vel quià poſtquàm ſunt ſpiritu acido imbutæ in iis locis percolantur, in quibus illorum ſalium partes alkalicæ continentur. Aquæ Nitroſæ plurimùm refrigerant, Aluminoſæ aſtringendi virtute præpollent. Vix tamen ullus Fons mineralis reperitur cujus aquæ ſint purè Nitroſæ vel Aluminoſæ, vel &c. ſed plerumquè plurium ſimùl mineralium vires in eâdem aquâ confunduntur, nec mirum, quià in montibus in quibus potiſſimùm Fontes minerales reperiuntur, plura diverſi generis mineralia exiſtunt, ex quibus defluunt Fontium venæ, quæ inter ſe communicant, & diverſas quibus imbutæ ſunt virtutes in eamdem ſcaturiginem deferunt. XIX. Nitroſæ, Aluminoſæ, Salſæ.

Aquæ Sulphureæ admiſtas habent Sulphuris particulas; illa tamen permiſtio non fit ſolo lapſu aquæ ſuper Sulphure puro aut ſuper glebis Sulphure fætis: nec enim Sulphur & aqua facilè ſociantur. Ad eam miſtionem conducere plurimùm videtur calor ſubterraneus, vi cujus halitus Sulphurei agitati aquæ ab eodem calore fervefactæ faciliùs commiſcentur, teſte experientiâ, utræque enim particulæ agitatione & calore emollitæ ſociantur. Fortè etiàm ad partium Sulphurearum ab invicèm ſolutionem, & ad eam quæ ſequitur conjunctionem cum partibus aqueis; multùm conferunt ſales alkalici per aquam fuſi, aut ipſi ſales nitroſi, aluminoſi, ſalini. Hinc nullæ ferè aquæ ſunt Sulphureæ quæ non ſint etiam aluminoſæ, aut nitroſæ, aut ſalinæ. XX. Aquæ Sulphureæ.

Aquæ Sulphureæ ſunt omnes calidæ plùs aut minùs non ratione Sulphuris, quod continent, ſed quià erumpunt è locis propter alias cauſas calidis; Sulphur enim per ſe non calefacit, ut diximus, ſed cauſæ calefacientes in motum concitant particulas Sulphuris in quod agunt eaſque diſpergunt, attenuant, & ita agitant, ùt earum motu calor non parum intendatur.

Hæ aquæ vocantur Thermales aut Thermæ habentque vires inſignes ad roboranda membra & potiſſimum partes nerveas. Sic potentèr purgant ventriculum reliquaque infimi ventris viſcera & cerebrum firmant, obſtructiones potentèr ſolvunt. Magnus eſt numerus Fontium, unde ejuſmodi aquæ ſcaturiunt, celeberrimi ſunt in montibus Pyrenæis in oppidis *Bagneres, de Luchon* & *de B gorre*, ſic dictis à multitudine Balneorum ; in urbibus quas vocant (*Dax*) quarum altera in Comitatu Fuxenſi, altera propè Bajonam. His addi poſſunt celeberrimæ aquæ Encauſſianæ.

Ad Fontes Sulphureos referri poſſunt illi, in quorum aquis reperitur bitumen, oleum aut pingue quodcumque corpus, de quibus jam ſupra diximus, cùm de pinguibus terræ ſuccis egimus. In Fontibus nonnullis Sulphureis colligitur ingens copia limi cujus uſus præſtantiſſimus eſt ad membra roboranda ſi illi im-

mergantur. Eâ virtute plurimùm pollet lutum aut aqua lutoſa Fontis aut Stagni vici de Barbotan in Armeniaco in Aquitaniâ.

XXI. Aquæ ſulphureæ quædam fœtidæ.

Non omnes tamèn aquæ Sulphureæ ſunt ſalutares nonnullarum enim horrendus ſapor & odor teterrimus manifeſtum faciunt illarum uſum eſſe noxium, ſive bibantur, ſive uſurpentur ad corporis immerſionem aut fomentum. Ex ſapore & odore inferre licet Sulphur quod illis aquis eſt immiſtum eſſe craſſum & nimiâ uſtione aſperum ac ſalis cujuſdam acrioris conjunctione horridum, adeòut nequeant Sulphuris illius particulæ ad ſenſoria guſtus & odoratus appellere, quin illa graviter feriant, & moleſtiæ ſenſum inferant. Fontium aquæ aliquandò varios habent colores à terris, quas abluunt, aut à particulis metallicis quas devehunt. Albeſcunt à permiſtione Cretæ, Gypſi &c. ab Ochrâ flaveſcunt, ruborem habent à Rubricâ, nigrorem ab Atramento ſutorio, ſed raro cum iis coloribus erumpunt, quia in variis percolationibus heterogenea deponuntur, niſi ſint tenuiſſima, aut naturæ ſalinæ, quià ſalis particulæ vix deferunt aquam, niſi in vapores elevetur.

XXII. Unde colores aquæ Fontiū.

XXIII. Aquæ quædā perpetuò noxiæ.

Quorumdam Fontium aquæ ſunt perpetuò noxiæ & mortiferæ. Ejuſmodi eſt aqua lacûs Aſphaltites. Fontis Neptunii aquæ in regione Volcorum erant lethiferæ, ideoque ſcaturigo illius fuit obſtructa ab accolis. Apud Cychros in Thraciâ Lacus fuit, qui enecabat non ſolùm eos, qui ex eo bibebant, ſed etiàm illos, qui in illâ lavabantur. Celeberrima eſt illa aqua, Stygia dicta, quæ in regione Arcadiæ nonacri è rupibus ſtillabat, quam veteres ſcripſerunt frigidiſſimam & adeò acrem fuiſſe, ut non poſſet vaſe ullo metallico, ſed tantùm mulæ ungulâ contineri. Ferunt hâc aquâ fuiſſe interfectum Alexandrum ab Iolâ filio Antipatri non ſine Ariſtotelis infamiâ. De multis ejuſmodi Fontibus fit mentio apud Hiſtoricos, ſed nunc pauci exiſtunt, quià accolæ ſolliciti ſunt ut obſtruantur, & ita obruantur ut nulla inde aqua erumpere poſſit.

Vis lethifera illarum aquarum deducenda eſt à ſalibus arſenicalibus, partibus antimonialibus, mercurialibus, cupreis, aliiſque, quæ ejuſmodi aquis permiſcentur. Aquæ, quæ lapidificum aliquid continent, enecant, quià epotæ non ſolùm viſcera indurant ſed etiàm humores in vaſis coagulant, adeoque cohibito eorum fluxu neceſſe eſt animalia interire.

XXIV. Fōtes qui ſtatā fluxus inæqualitatē habent.

In Fontibus nihil majorem admirationem facit, quàm ſtatæ in quibuſdam fluxus intermiſſiones & reditus, aut ſtata aquarum incrementa & decrementa. In montibus Pyrenæis propè pagum *Beleſta* Comitatus Fuxenſis oritur amnis, *Lers*, qui in fonte ſemel qualibet horâ ferè deficit, & reſtituitur præcipuè & manifeſtiùs tribus ſiccioribus anni menſibus Junio, Julio & Auguſto, reliquo ferè tempore magnam aquarum copiam largitur ille Fons; ſed fluxu æquabili. Renaſcens aqua ingenti murmure ſe prodit paulò antequam erumpat. Non abſimili modo Fons eximiæ magnitudinis mirabilis dictus in Sabaudiâ bis ſiſtitur quâlibet horâ, bis fluit.

Referente Varenio in Vveſtphaliæ regione, Paderborn dicta, eſt Fons in quo

quo ſingulis diebus bis deficit & bis renaſcitur aqua. Tantus eſt illius effluxus, ut ſufficiat in moletrinâ non procul poſitâ ad circumagendas tres molas.

In oppido Villanovâ Luſitaniæ viſitur Fons, qui fluit tantùm à principio menſis Maii uſque ad principium menſis Novembris, ut refert idem Varenius ex Euſebio Nurembergio. In Vindeliciâ eſt Stagnum, quod modo omninò oppoſito aquas recipit, ſcilicèt per totam æſtatem adeò ſiccum eſt, ut in eo ſerant & metant, autumno redit cum piſcibus aqua, quæ Maio recidit.

Varios Fontes recenſet idem Autor, qui æſtate plurimam aquam fundunt, hyeme areſcunt, aut aquæ parum habent. Plinius *lib.*4. *Epiſt. ultima* & alibì meminit quorumdam Fontium, quorum fluxus ſtatis temporibus & certis auctibus ac diminutionibus creſcunt & decreſcunt.

XXV. Cauſæ inæqualitatum in fluxu Fontiũ.

Quæ ſit cauſa interceptionis & reſtitutionis aut incrementi aut decrementi in Fontibus ſtatis temporibus & certâ quâdam ratione difficile eſt dicere, quià illæ viciſſitudines dependent à cauſis, quæ in intimioribus terræ locis ſunt abditæ, & nullò aliundè ſigno ſe produnt.

XXVI. Cauſæ inæqualitatũ quæ Maris æſtum æmulantur.

Mihi videtur incrementa & decrementa aquarum in Fontibus, quæ Maris æſtum exactè æmulantur, hoc modo poſſe perfici. Si ſit ampla quædam & profunda ſub terrâ cavitatas, quæ cum Mari communicet, & illius aquas facilè excipiat reddatque. Si præterea receptaculũ, è quo Fontis aqua deducitur, habeat supernè amplam cavitatem aquæ vacuam; quæ cum cavitatis prioris parte ſuperiore etiam aquæ vacua communicet per canalem amplum. Si, inquàm, hæc omnia ita ſint conſtituta, perſpicuum eſt, Mari intumeſcente, illius aquas influxuras eſſe ulteriùs in cavitatem inferiorem, & deindè expulſuras eſſe partem aëris versùs cavitatem ſuperiorem, qui conſequenter expellat aquas in illâ contentas versùs Fontem, ſi nulla alia illi pateat via ad exeundum, quod ſuppono, cùm illa locorum diſpoſitio non repugnet. Si ſint duo receptacula ita ut illud quod proximè largitur aquam Fonti, eam recipiat ab alio in loco ſuperiori conſtituto, aliter poterit contingere modo ſequenti. Sit receptaculum A C è quo Fons accipiat aquas per canalem A B. Iſtud autem receptaculum recipiat aquam ex receptaculo E F per canalem inflexum EDC. Palam eſt aquam non eſſe effluxuram ex receptaculo F E per canalem EDC, niſi ejus altitudo ſit æqualis altitudini D, ſeu niſi aqua aſcenderit ad F G. Communicat autem receptaculum F E cum receptaculo G H per canalem G F. Receptaculum autèm G H recipiat per canalem K P Oceani aquas, quæ in maximâ illius depreſſione conſiſtunt in altitudine K L & in maximâ Maris elevatione aſcendunt ad altitudinem I H. Manifeſtum eſt quandò Mare maximè intumuit & aqua receptaculi eſt elevata ad altitudinem I H, aërem comprehenſum in ſpatio L H I K propulſum iri versùs receptaculum F E, ut neceſſe ſit illius aquas aëris impulſione deprimi infrà altitudinem F O & quantùm deprimitur effluere per canalem E D C in receptaculum C A, potiſſimùm in maximo vigore æſtus Oceani. Si fortè aqua deprimatur infrà E

nihil ampliùs illius effluet per canalem E D C vi preſſionis ab aëre factæ, quia tunc ipſe aër efflueret per canalem E D C, ut patet ex ſtructurâ. Quià verò morâ aliquâ opus eſt, ut aqua defluat è receptaculo ſuperiore in inferius, & ut iſtud repleatur ad fundendam largiùs aquam, fieri poteſt, ut aqua non antea perveniat ad Fontem, quàm mare ſit valdè depreſſum, & ut fluxus in Fonte perſeveret uſque ad novum Maris acceſſum. Imò ita fiet ſine receptaculo A C ſi à receptaculo E F longa ſit via uſque ad Fontem, ut per ſe patet.

Quià autèm in receſſu aqua receptaculi G H deſcendit ad infimam altitudinem K L ad implendum ſpatium quod ab eâ relinquitur, aër receptaculi F E relinquet ſpatium F O M N in quod fuerat violentèr propulſus, ac conſequentèr aqua, quæ per rimas aut quoſcumque canales defluit in receptaculum F E, poterit illud replere ad altitudinem F O, nec anteà quidquam effluet per canalem E D C, ut patet ex illius ſtructurâ. Quandò autèm Mare iterùm intumeſcet effundet aquas in receptaculum G H & aër propelletur in receptaculum F E expelletque âquam per canalem E D C, ut jam dictum eſt, ita ut perpetuæ & conſtantes futuræ ſint illæ viciſſitudines.

Hoc modo fieri poſſe fluxus aquarum in Fontibus intermiſſiones, & reſtitutiones, quæ æſtuum Oceani tempora ſervant eſt manifeſtum, an verò ita fiant non eſt ita certum; poſſunt enim eſſe alii modi innumeri qui nos latent.

XXVII. **Cauſæ aliarũ inæqualitatũ in fluxu Fõtiũ**

Quod attinet ad alias inæqualitates aut intermiſſiones & reſtitutiones ejuſmodi, difficile eſt dicere, quæ ſint illarum varietatum cauſæ. Poſſent quidèm in receptaculis aquarum excitari quædam efferveſcentiæ liquorum certis temporibus confluentium, unde mira oriretur in aëre dilatatio, quâ cum quodam impetu aqua propelleretur in canales Fontium. Verùm quo modo & quâ neceſſitate illud fiat certis temporibus nec ſcitur nec ſciri poteſt. Ingenuè fateor circa has res nihil me potuiſſe excogitare in quo mens conquieſcat, nec apud Autores legiſſe aliquid quod ſatis arrideat.

XXVIII. **Inæqualitas fluxus in Fontibus qui accipiunt aquas à Fluviis.**

Quomodò in Fontibus, qui à Fluviis immediatè aquas accipiunt, fiant aquarum incrementa, quandò Fluvii exundant eſt perſpicuum ex dictis. Quià ſcilicèt aquæ è majore altitudine ac conſequenter majore velocitate defluunt, vel etiàm quià defluunt per canales ad quos aquæ Fluviorum non pertingebant ante exundationem. At quomodò aquæ augeantur in Fontibus quandò Fluvii à quibus illas accipiunt decreſcunt videtur difficile dicere primò aſpectu. Verùm attentè conſideranti ex dictis ſe ſe offert modus ſatis facilis. Si nimirùm à loco in quo aqua accipitur è Fluvio ad Fontem longa via ſit percurrenda, & aqua defluat per canales ad quos Fluvius non pertingit quandò eſt depreſſior. Hinc enim fiet ut aqua tardè perveniat ad Fontem & longo poſt tempore fluat, adeò-

que poſt exundationem, quod continget potiſſimùm ſi in viâ ſit aliquod receptaculum implendum.

XXIX. A Cauſę diuturnæ & periodicæ exſiccationis.

Quidam Fontes & Lacus æſtate areſcunt & hyeme abundant aquis, quià receptacula ex quibus aquas accipiunt pluviis tantùm implentur, quæ hyeme uberrimè decidunt & æſtate nullæ ſunt in quibuſdam regionibus. Contra verò ii Fontes & Lacus æſtate aquis abundant & hyeme exſiccantur, quorum receptacula replentur aquis defluentibus ex nivibus; quæ vere incipiunt ſolvi & tota æſtate liquantur, undè donèc fuerint abſumptæ, aquæ ſuppetunt. Autumno ceſſat earum liquatio & totâ hyeme, quibus temporibus ingens earum multitudo in montibus cumulatur.

XXIX. B Mutatio ferri &c. in cuprū in quibuſdam Fontibus.

Quidam Fontes mutant corpora in eos immerſa, in quibuſdam ligna aliaque lapideſcunt, quod quomodò fiat dictum eſt ſuperiùs, ubi egimus de lapidum generatione. Fons viſitur in Hungariâ, in quo ferrum mutatur in cuprum, & quæ in illius aquas decidunt, quercus folia ſenſim arroduntur, & mutantur in cuprum ſervatâ figurâ. Aquæ ſcilicet illæ ſpiritu acido fœtæ per cupri mineras tranſeunt & quas decerpunt cupri particulas evehunt, quæ quandò ferro applicantur, pars acida ut ferri particulis adhæreat particulas cupreas in illius ſuperficie aut poris deponit, ubi propter ſubſtantiæ affinitatem hærent & arctè uniuntur metallo analogo, quod ita incruſtatum cupri ſpeciem exhibet. Quandò illæ cupri particulæ incidunt in folia quercus, acidum quo devehuntur, agit in alkali quercus illique unitur, & cupri particulæ ibi hærentes inter ſe colligantur, & ſic continuo particularum acceſſu moles augetur apparetque cuprum ſub figurâ foliorum quercus.

XXX. A Fontes qui inflammantur.

Referente Plinio in Dodene in Epyro eſt Fons frigidiſſimus, qui faces immerſas extinguit, extinctaſque, ſi admoveantur incendit. Referente Gaſſendo propè Gratianopolim in Delphinatu viſitur Fons non abſimilis, cui ſi admoveatur fax mox extincta iterum accenditur. In Poloniâ in Palatinatu Cracoviæ eſt Fons, cujus aqua eſt maximè frigida, cui ſi fax accenſa admoveatur ingens flamma excitatur, ut ſolet è ſpiritu vini, quæ ſcopis ſuper aquæ ſuperficiem celeriter ductis extinguitur, relicta viſa eſt per annos integros perſeverare. Ejuſmodi Fontes fœti ſunt tenuiſſimis purioris bituminis partibus, quæ propter ſummam tenuitatem facilè in aërem avolant, ut mirum non ſit, ſi quotiès ignis admovetur tam facilè inflammentur, ut ſolent lucernæ & faces recenter extinctæ & adhuc fumum fundentes. Miſtione bituminis illæ aquæ ad variorum morborum curationem ſunt utiles. Halitus bituminis in illis aquis contineri convincitur, quià ſi evaporentur in fundo bituminoſum corpus relinquunt, & limus, qui in fundo illorum Fontium reperitur eſt bituminoſus.

XXX. B Fontes inebriantes.

In Scotiâ eſt Fons cujus aquæ inebriant, (v. Scotia illuſtrata) pari

modo aquæ Lynceſtii amnis faciunt homines temulentos & titubantes. Aquæ Galli in Phrigiâ teſte Plinio mentem turbant, idem faciunt aquæ Lacuum Æthiopiæ,

Quos ſi quis faucibus hauſit
Aut furit aut patitur mirum gravitate ſoporem.

Fons in Chio facit potentes inſipientes aut hebetes, ut verſus ſequentes exprimunt:

Jucundum Gelidæ laticem Fons projicit undæ
Aſt animum ſaxi, ſi bibit inſtar habet.

Horum omnium effectuum cauſæ deducendæ ſunt ex ſpiritibus bituminoſis & mineralibus diverſimodè temperatis.

Quod attinet ad multa alia ſtupenda, quæ de Fontibus narrantur, vel ſunt magnam partem fabuloſa, vel cauſæ ſunt deducendæ ex ſitu & poſitu Fontium, ex locorum vicinorum unde aquæ deducuntur conſtitutione, quæ cum ab Hiſtoricis non enarrentur, in admirandorum effectuum explicatione malè ne dicam ridiculè tempus conſumitur, cum certâ ratione & methodo cauſa nequeat inveſtigari, quæ ſi fortè inveniatur, fortunæ id totum eſt non induſtriæ aut diligentiæ tribuendum.

Si quis quærat quare aquæ Fontanæ, quæ guſtui apparent ſalſiores ſalis minùs largiantur. Reſpondetur ejuſmodi aquis permiſtum eſſe aliquid ſalis volatilis, quod linguam magis ferit & intenſioris ſalſedinis ſenſum inducit, quod tamen avolat quandò aqua ſolvitur in vapores, & parum ſalis fixi relinquitur.

ARTICULUS II.

DE FLUVIORUM PROPRIETATIBUS.

QUæri poteſt quì ſit ut Fluvii ferè omnes aquas potabiles largiantur & maximam partem maximè ſalubres, licèt in eorum alveo defluant multæ Fontium mineralium aquæ, quarum uſus nequit multus aut continuus eſſe, quin magnas inferant noxas, quià illæ aquæ particulis mineralium ſunt fætæ, quæ modò partes per quas tranſeunt pungunt, vellicant, rodunt, modò nimìs denſant, modò nimìs laxant, ſanguinem & alios humores modò diſſolvunt, modò figunt, & variè alterando corrumpunt. Ad hæc reſpondetur quod ſpirituoſum eſt in aquis mineralibus continuâ in Fluviis agitatione in aërem expelli aut etiàm corrumpi ſolâ morâ. Sic videmus ſi aquæ minerales ad menſem circitèr ſerventur, poſtquàm è fonte fuerunt hauſtæ, earum vim omnem exolvi, ferè enim aquarum mineralium vis omnis partibus mineralium ſpirituoſis inſidet. Quod attinet ad partes mineralium craſſiores, quæ cùm aquis devehuntur & illis vires aliquas communicant, neceſſe eſt eas continuâ agitatione atteri, & novam naturam induere, ac tandèm quidquid remanet minerale ingenti aquarum dulcium & puriorum miſtione temperatur, & ejus vires omninò infringuntur. Hìnc intelligitur cùr à Fontibus ſalſis nulla ſenſibilis ſalſedo Fluviis accedat, quià quidquid ſalis infunditur pro nihilo eſt habendum, ſi cùm aquæ dulcis cùm quâ permiſcetur copiâ, comparetur. Sic varia aquarum Fluviatilium vitia emendantur, & prætereà credibile eſt in fluctuum agitatione aëris aliquid commiſceri quod ad ſalubritatem etiam aliquid confert & varia aquarum vitia emendat. XXX. Cur aquæ Fluviorū non depravantur miſtione aquarū mineraliū.

Quæri poteſt quâ causâ fit, ut Fluviorum alvei ſint tam variè producti rectè, obliquè, inflexè. Reſpondetur illarum diverſitatum cauſam eſſe petendam ex diversâ diſpoſitione cruſtarum telluris ſolidarum & aquis non permeabilium. Etenim ex dictis ſatìs intelligitur neceſſe eſſe ut illarum cruſtarum aliqua cuilibet Fluviorum alveo ſubjiciatur, alitèr brevì aqua exſorbetur & Fluvii in iis locis deficerent ubi nulla eſſet ejuſmodi cruſta. Multiplicem autèm eſſe cruſtarum illarum inclinationem & declivitatem patet ex dictis, & eas quilibet poteſt obſervare in præruptis magnorum Fluviorum ripis & in XXXI. Cur alvei Fluviorū modò recti, modò inflexi, modò ſub terras ſe condant.

montium aut collium lateribus perpendiculariter ad horizontem ſectis. Hinc ducitur ratio cur quidam Fluvii ſub terras ſe condunt & iterùm emergunt, & cur aliqui nullatenùs redeunt. Siquidèm ut Fluvii ſub terras condantur, non ſatis eſt quod illis objiciatur mons aut collis, qui illos ulteriùs fluere prohibeat; hoc enim ſolo obice aquis retentis & in campos diffuſis efficeretur Stagnum aut Lacus. Neceſſe igitur eſt telluris cruſtam ſtabilem ſupèr quâ Fluvii aqua labitur, ſensìm deprimi & cruſtam aliam quæ pontis vicem gerat ſuprà Fluvium expandi, ac inter utraſque reperìri cavitatem vel glaream, per quam aquæ ſit facilis tranſitus. Si autem aqua continuo fluxu glaream propellat & ſenſim eam abducat, tamdèm fiet amplus alveus per quam aquæ facilis patebit via. Quod de glareâ dictum eſt, debet intelligi de arenâ & de terrâ, utræque enim poſſunt æquè aut magìs facilè ex ſpatio tabularum intermedio ab aquis ſubterfluentibus abripi. Si retrò collem aut montem terra ſit depreſſior, fluvius qui ad ſpatium aliquod ſub terrâ latuit iterùm ſe prodit emergitque. Si cruſta ſuper quâ, Fluvii qui ſe condit, aqua defluit, continuò magìs deprimatur, aut magno aperiatur hiatu, quò aquæ pateat tranſitus ad cruſtas inferiores, poterit contingere, ut non redeat ampliùs ad ſuperas auras, ſed in fundò Maris erumpat, ut ſolent non pauci Fluvii aut rivi. Hinc deducuntur Fontes varii aquæ dulcis qui in littore Maris aut in ipſius fundo erumpunt.

XXXII. Exempla quorumdam Fluviorum ſe ſub terras condentium & iterù erumpentium.

Hinc intelligitur quomodò in Normandiâ fluvii Dromus & Ebura poſtquàm confluxerunt propè Bajocaſſium uno milliari procùl à Mari, ubi collis objicitur, ſub terras ſe condant, & aquæ emergant in Maris littore, ubi poſtquàm Mare receſſit cùm impetu varii jactus erumpunt ex lapidum interſtitiis. Illæ aquæ ſunt dulces & modus eruptionis manifeſtum facit eas eò deduci per canales non admodùm amplos; alitèr enim placidè effluerent, non erumperent cùm magno impetu.

Fluvii celebriores, qui ſub terram ſe condunt, ſunt Niger qui, cum illius fluxui occurrant montes Nubiæ ſub illis labitur, & ex eorum parte occidentali emergit. Tigris bis in ſuo curſu in cuniculos ſubterraneos mergitur, & poſt aliquòt milliaria extrà terram erumpit. Alphæus Achaiæ fluvius intrà terram abſorbitur, & creditur per canales ſub Mari ad Siciliam productos defluere & renaſci in fonte Arethuſæ. Conjectura ducitur ex eo, quod iſte Fons quaque æſtate ejiciebat ſtercora pecudum, quo ſcilicet tempore in Achaïâ Olimpia celebrabantur, & pecudum mactatarum ſtercora in Alpheum projiciebantur. Guadiana Hiſpaniæ fluvius propè urbem Medellinam ſub terras ſe condit, & poſt octo circitèr milliaria emergit. D. Perrault refert ex Petro de Valle in unâ inſularum Strophadum eſſe Fontem, cujus prima ſcaturigo creditur eſſe in Peloponeſo, nunc *la Morée*, quià illa aqua devehit varias res quæ aliundè quàm è Peloponeſo nequeunt deduci. Ferunt ibi eſſe ejectum poculum ex cucurbitâ formatum ornatumque argenteis laminis.

Si quæratur cauſa ſitus alveorum Fluminum & amnium ea facilè patebit conſideranti externam terræ figuram & quo modo montium ac collium latera ſunt inclinata: Aquæ enim pluviæ quâ ducunt declivitates ad loca infima deſcendunt & ubi plures collectæ ſimùl fluunt ſibi alveum ſi nullus eſt, terrâ ejectâ excavant, donec tamdèm perventum ſit ad cruſtam aliquam lapidoſam aut argillaceam &c. undè nihil abradere poſſint. In eodem loco manet alveus ſi cruſta aquæ ſubjecta ſit canalis inſtàr cava, aut hinc indè ripam firment ſaxa, quæ Fluviorum exundatione nequeant facilè amoveri. Si ſolum hinc indè ſit terreum aut arenoſum, facilè mutantur Fluviorum alvei, ut in exundationibus magnus eſt aquarum defluentium impetus, & modò in has modò in illas partes dirigitur. Hinc ducitur ratio cùr in quibuſdam Fluviis aut in quibuſdam ejuſdem Fluvii partibus alveus ſit ampliſſimus, in aliis anguſtus, in aliis formentur pulvini aut inſulæ, in aliis minimè. Ut tamèn hominum induſtriâ ad aquas in varios uſus deducendas alvei idonei excavantur, ita poſſunt illi quos ſibi aquæ fecerunt in moderatâ amplitudine & profunditate contineri, & profluentis impetus in hanc aut illam partem dirigi; ſed de his plura dicere non eſt hujus loci. XXXIII. Cauſæ ſitus alveorum quibus Fluvii defluunt.

Ubi magna eſt & quæ in brevi ſpatio ſeu confertìm fit depreſſionis inæqualitas, in Fluminum alveis, is locus dicitur Cataracta. Fluvius nempè è loco ſublimi repentè in depreſſum admodùm cùm magno impetu & fragore decidit. Ita Nilus in duobus alvei locis intèr montes cùm tam horrendo ſtrepitu defluit, ut indè accolæ credantur eſſe ſurdaſtri. Zaïre Fluvius habet unam Cataractam in regno Congo, Rhenus duas ad Bilefeldam & ad Scaffuſiam. XXXIV. Cataractæ.

Fluviorum aquæ deferunt plurimas particulas minerales, vitriolicas, ſalinas, oleoſas, terreas &c. quarum aliæ qualitatem nullam communicant aquis, aliæ eas imbuunt variis virtutibus. XXXV. Non omnia quæ aquis miſcentur illis cõmunicãt aliquam qualitatem.

Prioris generis ſunt particulæ auri aut argenti, quas aquæ Fontium per illorum metallorum mineras defluentes devehunt in alveos Fluviorum. Iſtorum autèm metallorum particulæ non mutant aquas, quià in illis non diſſolvuntur, ſed remanent integræ quales fuerunt advectæ, ſeu exeant majores inſtàr granorum tritici aut milii ſeu minores aut inſenſiles. Ab illis ſolis fit nomen Fluviis celebribus proptèr metallorum excellentiam aut pretium vocanturque Auriferi, Argentiferi. XXXVI. Cur aquæ nõ mutantur miſtione particulãu auri aut argenti.

Vìx ulla ſunt montium Juga è quibus non ducat originem aurifer aliquis Fluvius, hoc nomine olìm celebris erat Tagus, jam deprehenſi ſunt plurimi Fluvii auriferi in montibus Germaniæ, in Alpibus, in Japoniâ, in Peruviâ, in Monomotapâ. In Guineâ granorum auri magna vis colligitur, quæ incolæ tradunt Europæis Mercatoribus pro mercibus quas illùc deferunt. In arenâ Aurigeræ Fluvii qui in Comitatu Fuxenſi è Pyreneis montibus defluit, auri granula plurima reperiuntur, quæ aliqui mediocri lucro colligunt quià dan- XXXVII. Fluvii auriferi & argentiferi.

culùm id faciunt, ne deprehenſi ab exactoribus multentur aut cogantur expiſcandi facultatem cariùs redimere. In illum Fluvium ad Faxum urbem ingreditur amnis dictus Argentifer, quod in ejus arenâ aliquando deprehenſa ſint argenti granula. Neſcio an alii amnes aut Fluvii ſint argentiferi, eorum neſcio an meminerint Autores ſeu quia argenti grana vix reperiuntur in Fluviis vel quia nequeunt ea cum aliquo lucro expiſcari.

XXXVIII. Quæ varias qualitates cōmunicant aquis & quare.

Ferrum, Cuprum, Plumbum, Mercurius, variis qualitatibus imbuunt aquas, quia in illis diſſolvuntur in particulas adeò tenues, ut poſſint exactiſſimè commiſceri & cùm aquâ quodammodò ſpeciale quoddam miſtum conſtituere. Hinc aliqui Fluvii reperiuntur in quorum aquis ſi ferramenta, equorum ſoleæ v.g. ſuſpendantur, in cuprum mutari videntur, adhærentibus exteriùs cupri particulis, quæ mutatio quomodò fiat dictum eſt ſuperiùs.

Hinc intelligitur quàm facilè Sal, Vitriolum & alia quæ in aquis diſſolvuntur & per totam illarum molem diffunduntur ſuas qualitates communicent Fluviis in quos deferuntur, quod idem intelligitur de ſpiritibus acidis, de ſubſtantiis pinguibus aliiſque, à quibus aquæ Fluviorum varias mutuantur qualitates, hominibus modò noxias, modò ſalutares. Hinc in aquis quorumdam Fluviorum legumina, carnes &c. citiſſimè coquuntur emolliunturque, in aliis tardè, & interdùm indurantur. Hinc Fluviorum aquæ aliæ ſunt ventriculo leves & ſalubres, aliæ graves & parùm commodæ. Aqua Gangis cenſetur ſaluberrima & leviſſima. Eam ſolam potat magnus Mogol, eapropter quocumque eat, ille Imperator, ea aqua in phialis comportatur.

Ex miſtione deniquè rerum variarum quæ Fluviorum aquis immiſcentur oriuntur varii earum ſapores, odores & colores.

XXXIX. Incrementa & decrementa aquarum in Fluviis.

Commune eſt omnibus Fluviis, ut in iis aquæ modò creſcant, modò decreſcant, in aliis magis, in aliis minùs, in aliis ſtatis temporibus, in aliis nec certâ ratione, nec certo tempore. Generales incrementi cauſæ ſunt pluviæ & reſolutio nivium. Cùm enim neceſſe ſit aquas pluvias & eas, quæ ex nivium reſolutione gignuntur, per loca declivia in Fluviorum alveos defluere: neceſſe etiàm eſt in iis aquas intumeſcere magis aut minùs juxtà multitudinem pluviarum aut nivium reſolutarum. Qui poſt magnas ſiccitates decidunt imbres niſi ſint magni & ſatis diuturni nullum Fluviorum aquis aut parvum addunt incrementum, quià quidquid aquæ decidit ab arente terrâ exſorbetur, reliquum ferè in vapores reſolvitur, aut in foſſis aliiſque cavitatibus retinetur; ita ut nihil aut parùm admodùm relinquatur, quod in Fluviorum alveos poſſit defluere. Idem dicendum eſt de multitudine nivium, quæ liquantur & de diuturnitate reſolutionis. Si enim nives multæ confeſtìm reſolvantur, neceſſe eſt Fluvios earum aquis multùm augeri, aut etiàm exundare. Si paucæ ſint nives & calor eliquans brevì ceſſet, pauca in rivulos aqua defluit, quæ ſensìm in magna Flumina promanans vix in illis affert ſenſibile incrementum. Quià in quibuſdam Americæ montibus per diem tantùm ſolis fervore ardentiſſimo nives liquantur & nocturno frigore liquatio prohibe-

tur.

tur, aut etiàm quod liquatum eſt coagulatur, per diem tantùm rivuli fluunt, noctù exſiccantur, ſaltèm versùs originem; & quià aqua quæ per diem in rivulorum alveos influit per eorum oſtia in majora Flumina ſensìm & lenitèr deponitur, continuus fit & ferè æquabilis earum effluxus, niſi à validiore causâ ab Auſtro v. g. aut à Sole fervidiore aut ab utroque nix multa confeſtim eliquetur.

Hyeme & Vere Fluviorum ferè omnium alvei pleniores ſunt: Hyeme quidèm proptèr aſſiduas ferè & copioſas pluvias; Vere tùm proptèr pluvias tùm propter nives quæ tùnc aëre à Solis acceſſu tepente liquantur. Illa tamèn incrementa non ſunt ſemper uniuſmodi, imò quibuſdam annis nulla fiunt iis tempeſtatibus. XL. Hyeme & Vere Fluvii magis augentur.

Adeò interdùm aquæ in Fluviis augentur ut extrà alveos exundent & longè lateque in campos vicinos effundantur, quod accidit quacumque tempeſtate, quandò ſcilicèt magni decidunt imbres per multos dies & ſine intermiſſione aut brevibus tantùm intervallis ceſſant. Tùnc autèm eſt maxima exundatio quandò multæ decidunt pluviæ & multa ſimùl fit nivium reſolutio. Hinc Vere fieri ſolent maxima Fluviorum incrementa, quià eâ tempeſtate ferè dupla illa fit aquarum acceſſio in eorum alveis. Quià verò in Europâ, & pluviæ & nivium liquationes nullâ certâ lege contingunt, nullà ſunt certa exundationum tempora, nulla conſtans incrementorum aquarum in Fluviis regula. XLI. Exundationes Fluviorum.

Portenti inſtàr habita fuit Nili exundatio, eodem tempore ſingulis annis recurrens, in cujus cauſis inveſtigandis non ſecùs ac in detegendâ iſtius Fluvii origine ſe multùm torſerunt veteres. De origine hujus Fluvii hæc habet Claudianus. XLII. Nili origo priſcis erat incognita & exũdatio portenti inſtàr videbatur.

Secretò de Fonte cadens, qui ſemper inani
Quærendus ratione latet, nec contigit ulli
Hoc vidiſſe caput, fertur ſine teſte creatus.

Et Lucanus,

Arcanum datura caput non prodidit ulli
Nec liquit populis parvum te, Nile videre.

Nec mirum eſt quod origo Nili fuerit priſcis temporibus incognita, quibus rara aut nulla erant commercia inter populos magnis regionum intervallis diſſitos, aut quos ſeparabant montes prærupti, deſertave, aut regiones quocumque modo difficilis acceſsûs. Sed hâc noſtrâ ætate, quâ nihil eſt invium, nulla regio adeò remota eſt & acceſsûs difficilis, ad quam non penetraverint Europæi, nulla gens cùm quâ non inſtituerint commercia, cognitum tandèm eſt, undè originem ducit celeberrimus ille Fluvius. Oritur nempe ex ampliſſimo lacu Zaïre, qui poſitus eſt circitèr ſub duodecimo gradu lati- XLIII. Nili origo detecta.

tudinis Auſtralis & excipit Fluvios ex altiſſimis Lunæ montibus, quorum multa Juga latiſſimè expanduntur in partibus illius Orientali aut Auſtrali. Undè poteſt intelligi quanta aquarum multitudo ex illis montibus in illum Lacum devolvatur. Si quis velit longiùs originem Nili quærere in Fonte alicujus è tot amnibus aut Fluviis qui in illum Lacum confluunt, non video cur ille Fons dicatur potiùs caput Nili, quàm Fluviorum Zaïre & Cuamanæ, qui ex illo Lacu non ſecùs ac Nilus derivantur, & in quo omnia quæ confluunt Flumina confunduntur. Verùm quià ex hominum arbitrio dependet impoſitio nominum, nihil vetat eum, qui fortè creditus fuit maximus Fluviorum, qui in lacum Zaïre ingrediuntur, & maximum eorum, qui indè effluunt, Nili nomine fuiſſe deſignatos. Fontem Nili eſſe in Provinciâ Æthiopiæ quam vocant Goyam non ſolùm refert D. Duvernier ex P.P. Soc. Jeſu Alphonſo Mendo, Hieronimo Lobo & Almeïda, ſed etiàm aſſerit ſe cùm eſſet in urbe Mochâ diligenti inquiſitione id didiſciſſe ex variis mercatoribus & ex ipſo Nuncio Regis Æthiopiæ ad magnum Mogol. Certè ultrà montes Lunæ quæri nequit Nili origo, cùm ultrà eos nulla ſit versùs Septentrionem declivitas, quâ poſſint aquæ in Nili alveum defluere. Ex illis montibus per Lacum Zaïre deduci aquas Nili certum eſt conſenſu Luſitanorum, Anglorum, Belgarum, aliorumque qui commercia exercent in regionibus Lunæ montibus & lacui Zaïre finitimis. Cujuſmodi ſunt regna Congo, Angola, Monomotapa, Soffala, Mozambique.

XLIV. Quæ in exundatione Nili videntur magìs admirāda.

In Nili exundationibus hæc potiſſimùm viſa ſunt maximè admiranda. 1. Earum ſtatæ periodi & certa incrementorum & decrementorum tempora. 2. quod eò tempore Nilus exundat quò ſummâ eſt terræ ſiccitas, Æſtate, quâ in Ægypto & in regionibus vicinis Æſtus eſt vehementiſſimus & pluviæ nullæ. 3. Fœcunditas quam aquæ Nili in campos effuſæ inferunt.

XLV. Nili exundatio quarè fœcundat terras & animalia.

Quod attinet ad primum in ipſo Solſtitii principio incipiunt aquarum incrementa & per dies quadraginta continuâ acceſſione fiunt majora, & deinde per totidem dies aquæ ſenſim decreſcunt, redeuntque intrà alvei limites. In maximis incrementis Ægypti campeſtria ſunt aquis tecta, extrâ aquas extant tantùm colles in quibus urbes oppida & varia ædificia ſunt condita, ut ſint ab exundatione tuta, exhibentque ſpeciem variarum inſularum. Aquæ autèm ut ſtatìmatque incipiunt extrà alveum Fluvii effundi, per totam Ægyptum quantùm licet diſtribuantur, deducuntur in foſſas, quæ fuerunt ad eum uſum in terrâ excavatæ. Sic celerior fit camporum irrigatio, & diuturniore aquarum morâ major terrarum in profundo humectatio, quæ in anni reliquum aliquatenus ſufficiat. Porrò quià tempore exundationis aqua Nili eſt admodùm turbida, ob ingentem terræ pinguis copiam, quam advehit è regionibus remotioribus, è quibus quod optimum eſt & magìs ſolubile abraſit, abſterſitque, efficitur ut Nilus reddat Ægyptum feraciſſimam non ſolùm irrigatione, ſed pinguis limi multo depoſitu; undè non illepidè dictum eſt à Senecâ Ægyptum debere Nilo & terra-

rum Fertilitatem & terras ipſas. In illâ aquarum effuſione tota eſt ſpes Agricolarum, nec immeritò, quià ferè tanta eſt cujuſque anni fertilitas, quanta fuit aquarum accretio, & Fluminis altitudo, cujus menſura futurum frugum proventum deſignat. Nec enim ſingulis annis eadem ſunt maxima Nili incrementa. Aquæ Nili non ſolùm terras ſed etiàm mulieres & animantes, quæcumque illas potant fœcundant, & ea, quam conferunt ad concipiendum optimâ diſpoſitione, & pariendi celeritate; pariunt enim in Ægypto mulieres octavo menſe. Eas vires habere creduntur aquæ Nili à nitro, nec immeritò, ſunt enim eo ſale admodum fœtæ, quià abluunt terras in quibus plurimus fit Nitri proventus; quâ de re plura dixi in *prima mearum Diſſertationum Medicarum.*

XLVI. Fabuloſa multa dicuntur de Nili exundatione & de guttâ.

Incipiunt incrementa Nili circà Solſtitium Æſtivum non tamèn ſtato die, ut vulgò creditur. Etenim D. Duvernier, cui, quo tempore commoratus eſt in Ægypto, licuit videre duas Nili exundationes, obſervavit uno circiter menſe antè Solſtitium Æſtivum aquas Nili aliquantulùm intumuiſſe, & fuiſſe turbidas, earumque incrementa non proceſſiſſe æquabili tenore, ſed eas poſt aliquod incrementum decreviſſe & deinde magìs quàm anteà fuiſſe auctas, & iterùm parùm decreviſſe nullâ earum inæqualitatum certâ ratione aut regulâ.

Fabulam eſſe dicit idem Autor, quod vulgò referunt roris illius, qui circa prima Nili incrementa decidit, quem Guttam vocant, eas eſſe vires, ut omnes qui laborant peſte aut Febribus malignis, quæ tùnc graſſantur, ſtatìm ſanentur & nulli poſteà iis morbis affligantur. Etenim cùm ipſe eſſet Roſetæ ſeu Canopi in ædibus Viceconſulis Francorum, octavo die poſtquàm ros aut gutta deciderat, vidit tres homines peſte correptos, quorum unus brevì extinctus eſt, parumquè abfuit quin Viceconſul eodem morbo interierit, cujus curam cùm ſuſcepiſſet D. Duvernier eodem morbo correptus eſt magno vitæ periculo, niſi tanto malo promptè medelam adhibuiſſet. Vide Autorem *Tom. 5. compendii Philoſophiæ Gaſſendi Lib. 1. c. 3.*

XLVII. Circa cauſas exundationis Nili variæ fuerunt ſententiæ Veterum.

In inveſtigandis cauſis exundationis Nili multùm laborarunt veteres Philoſophi, quorum variæ fuerunt ſententiæ. Quià Æteſiæ ſpirare incipiunt circa Solſtitium Æſtivum, Thales exiſtimavit eos ventos eſſe cauſam exundationis Nili. Conjecturam ducebat à contrariis lationibus. Cùm enim aquæ Nili per Ægyptum rectâ ferè viâ fluant à Meridie ad Boream, Æteſiæ verò à Boreâ moveantur ad Meridiem, videntur illi venti eò quò feruntur impetu earum aquarum fluxum ſiſtere aut etiam retroagere & in ipſum Nili alveum Maris aquas impellere, adeòut neceſſe ſit & aquarum quæ retinentur multitudine & earum quas Mare infundit acceſſione Nilum exundare.

Alii opinati ſunt aquas quæ copioſiſſimæ profluunt è nivibus confertìm eliquatis, in montibus Æthiopiæ eſſe cauſas illius exundationis.

Hoc ſæculo Vir clariſſimus tribuit Nili incrementa nitro. Exiſtimabat nempè ſalem iſtum in Ægypto circa Solſtitium concepto fermentationis

motu expandere aquas Nili in molem ingentem, adeò ut cogantur extra alvei margines effluere.

XLVIII. Quæ refelluntur.

Prima opinio facilè refellitur. 1. quià jàm olìm obſervatum eſt Nilum aliquandò exundare antè Æteſiarum adventum & exundationem incipere aliquandò multos dies poſtquàm illi venti ſpirare cœperunt: quod etiàm obſervavit ſuprà citatus D. Duvernier. 2. Si latio contraria ventorum & aquæ Fluviorum ea incrementa in Fluviis poſſet efficere, ſpirantibus Æteſiis non minùs quàm Nilus exundarent reliqui Africæ Fluvii aut amnes, qui in Mare Mediterraneum aquas deponunt.

Secunda opinio aliquid habet temeritatis, quià illius Autores ignorabant an eſſent in Æthiopiâ montes in quibus ingens nivium multitudo circà Solſtitium Æſtivum confertìm liquarentur: & quià noverant multos eſſe Fluvios, qui aquas ex ampliſſimis jugis accipiunt, in quibus ingens nivium multitudo nùnc colligitur, nùnc reſolvitur, qui tamèn non exundant ſtatis temporibus, cujuſmodi ſunt Rhenus, Danubius &c.

Si tertia ſententia eſſet vera, Tempore exundationis, quià ſumma eſſet in aquis raritas, ligna leviſſima in eâ mergerentur, ut patet ex hydroſtaticâ. Cùm itaquè eò tempore naves non minùs ſuſtententur in aquâ Nili, quàm reliquo, manifeſtum eſt in eâ nullam, aut paucam admodùm excitari rarefactionem.

XLIX. Veræ cauſæ exundationis Nili.

Alias referre ſententias, quarum manifeſta eſt falſitas, eſſet tempus malè perdere, cum præſertim jam notiſſimæ ſint veræ cauſæ exundationis Nili. Referunt enim variarum gentium Mercatores, qui commercia exercent in regnis vicinis origini Nili, à medio ferè menſis Martii ad medium aut finem menſis Septembris in altiſſimis & longiſſimè protenſis jugis montium Lunæ pluvias eſſe ferè continuas, duobus quidèm prioribus & duobus poſterioribus menſibus lenes, Junio verò Julio & Auguſto copioſas admodùm & profuſas. Nec mirum id videri debet, quià in illis regionibus eò tempore Autumnus incipit quo Ver in noſtris, Hyemſque illis contingit quandò nobis Æſtas. Quià illa juga ſunt Æquatori vicina & ibì continuò aër eſt maximè Æſtuoſus & fervidus, pro nivibus per Hiemes pluviæ multæ decidunt. Pluviis itaquè lenibus ſensìm augetur aqua lacus Zaire, tardâque illâ acceſſione efficitur, ut non niſi multo poſt tempore incrementum Nili ſenſibile ad Ægyptum proveniat. Tempore enim opus eſt, ut lacus Zaïre ſenſibilitèr augeatur & Nili alveus ad Ægyptum uſquè impleatur. Quandò menſe Junio propter ingentem pluviarum multitudinem magna confertìm incrementa accipit lacus Zaïre, magnam aquæ vim effundit in alveum Nili, ut neceſſe ſit illum exundare.

Eodem tempote cum Nilo exundant Fluvii Zaire, Cuama aliique, qui ex lacu Zaîre defluunt, quod arguit eamdem eſſe omnibus exundationis cauſam; major autèm immittitur aquarum multitudo in Nilum quàm in reliquos Fluvios, quià procul dubiò latiore oſtio & profundiore laveo aqua ex eodem Lacu effunditur in Nilum quàm in reliquos Fluvios.

Fluvius Argenteus Braſiliæ exundat eodem tempore quo Nilus : accipit nempè aquas è longiſſimis montium Jugis, quæ ſub Tropico Capricorni aut non procùl ab illo ſita ſunt, & quibus Hyems contingit menſibus Junio, Julio &c. non ſecùs ac montibus Lunæ. Undè neceſſe eſt in illis copioſſimas eſſe pluvias, quæ exundationem efficiant. Ganges & Indus exundant menſibus Junio, Julio & Auguſto. Fluvii Menar, qui præterfluit regnum Siam, Ava & Camen, aliique, qui effluunt è lacu Chiamai extra alveos erumpunt menſibus Septembri, Octobri & Novembri. Non pauci alii Fluvii exundationes anniverſarias patiuntur, quarum cauſa petenda eſt ex pluviis anniverſariis copioſis, & diuturnis, quæ decidunt in regionibus circà amnium & rivorum Fontes, aut circà loca per quæ Fluvii præterfluunt. L. Alii Fluvii exundant ſtatis periodis.

Cur autèm pluviæ illæ copioſæ & anniverſariæ certis regionibus, ſtatis periodis, accidant efficiunt cauſæ variæ, latitudo regionum, multitudo & altitudo montium, venti anniverſarii & maris vicinia, ac ſitus conveniens reſpectivè ad ventos, qui inde ſpirant & vapores deferunt. His enim omnibus inter ſe benè collatis facilè erit reperire cur pluviæ tam copioſæ & tali tempore decidant. Si enim eodem tempore venti è plagis Mundi oppoſitis ſpirent, & multos è Maribus, unde moventur, vapores deferant, neceſſe eſt vapores in illis regionibus, in quibus fit eorum concurſus denſari in nubes & tamdèm in imbres copioſos reſolvi in locis calidis aut temperatis. Si ventis qui multos vapores deferunt objiciantur montes excelſi, neceſſe eſt eos vapores prohibito ulteriore effluxu in nubes colligi, & nimiâ preſſione graviores factos in imbres abire. Quid ſimile contingere eſt neceſſe, ſi vapores è regione calidâ in frigidam transferantur, ubi eorum particulæ motu diminuto facilè ſociantur, & graviores factæ decidunt. Si intenſior fuerit frigiditas regionis vapores mutantur in nivem. LI. A quibus cauſis dependent pluviæ anniverſariæ.

Quàmvis faciliùs promoveantur Fluviorum exundationes per pluvias, quàm per liquationem nivium, nihil tamèn vetat, ſi in ampliſſimis montium Jugis ingens multitudo nivium fuerit collecta, ſubitâ earum reſolutione per vehementem Solis calorem aut per Auſtrum aut per utrumque factâ, Fluvios exundare. LII. Subita multarum nivium liquatio poteſt eſſe cauſa exũdationum.

Utcumquè cognoſcantur illarum exundationum cauſæ admirationem non mediocrem faciunt, ſtatæ earum periodi, ſed omnium maximè mentem percellunt illæ Fluviorum exundationes, quæ nec in pluviis nec in nivibus liquatis cauſam habent, qualis fuit ea quæ ab hinc aliquòt annis accidit Garumnæ, cujus neſciò an ſimilis aliquandò fuerit obſervata. LIII. Exundatio ſine pluviis & nivibus.

Anno 1678. die 3. menſis Julii ille Fluvius, affuſâ ſubitò ingenti aquarum multitudine, adeo crevit, ut longè majore quàm in maximis per multos retrò annos exundationibus, extra ripas eruperit. Hinc aquarum impetu multi pontes deturbati, moletrinæ everſæ, & nonnullæ ædes, quæ cùm ultrà maximarum eluvionum terminos eſſent extructæ, in tuto credebantur, dejectæ fuerunt, agrique plurimi vaſtati, & pecorum greges abrepti.

Adeo perculit animos ſubitus ille aquarum affluxus, ut fieri ſolet in maxi-

mis exundationibus, quandò magni periculi metus impendet, Toloſæ habita eſt ſupplicatio, & effigies Beatæ Virginis à templo Dauratæ trans Fluvium ad ſuburbium Sancti Cypriani delata eſt ſolemni ritu. Quià tunc lenis tantùm erat pluvia, quæ vix poterat mediocria in Fluviis incrementa efficere, ingens illa aquarum vis referebatur in pluvias, quæ in Pyrenæis montibus abundantiùs decidere credebantur, aut in ſubitam nivium liquationem, in Jugis montium ampliſſimis, unde aquæ in Garumnæ alveum devoluuntur. Verùm brevì cognitum eſt eo tempore, & per multos ante dies, in illis regionibus, ex quibus aquæ in Garumnam defluunt, lenes tantùm fuiſſe pluvias & admodum paucas quibus licet per multos dies perſeverent, vix poteſt aqua in Fluminibus ad duos aut tres palmos altitudinis excreſcere. Tunc etiam aut nullæ aut paucæ admodum erant nives in illis montibus, nullæque apparebant ſubitæ eliquationis earum cauſæ. Nec ab aquis nec à nivium liquatione potuiſſe fieri eam eluvionem eſt perſpicuum, quià nec Aurigera in Fuxenſi Comitatu, nec Atax, nec reliqui Fluvii aut rivi qui profluunt ab eâ Pyrenæorum parte, quæ à Fuxenſi Comitatu ad Perpinianum vergit, exundaverunt, quàmvis ibì non minùs plueret, quàm circà ſcaturiginem Garumnæ & aliorum Fluviorum aut rivorum, qui ſuas aquas in Garumnæ alveum deponunt.

Inſolitam adeo Fluviorum ex ſuis alveis effuſionem effecit inſolita aquarum è terræ viſceribus eruptio. Multis enim in locis anteà ſiccis, ſine ullo aquarum ſubtùs latentium indicio, apertæ ſunt ingentes ſcaturigines, aquis magno impetu exilientibus, quæ ſubitò in Garumnam & in rivos, qui in illum Fluvium devolvuntur defluentes ſubita illa fecerunt incrementa. Illius effluxus teſtes ſunt oculati regionem incolæ. Quæ à viris probatæ fidei accepi referam, & deinde effectus tam inſoliti & tam admirandi cauſas inquiram.

LIV. Quæ obſervata ſunt tèpore illius exundationis.

Diſtantiâ quingentarum circiter hexapedarum ab oppidò Aſpello poſitus eſt mons Uchalos, cujus altitudo eſt centum & viginti circiter hexapedarum ad radices montium Pyrenæorum. In altero illius montis latere quod ſpectat ad occaſum aquarum ad exitum nitentium impetu ejecta eſt ingens terræ moles, cujus altitudo à montis infimâ parte erat hexapedarum 50. circiter, latitudo hexapedarum triginta, profunditas verò in parte infimâ, & in medio latitudinis hexapedarum quinque aut ſex, extenuabaturque ſenſim ad latera, & ad ſummitatem, ſi ex relictâ cavitate ejuſque figurâ æſtimetur, figura & multitudo terræ collapſæ. Propè ſummitatem illius cavitatis erupit vehementi impetu aquæ jactus horizontalis cujus diameter erat unius pedis aut duorum palmorum. Terræ ejectæ pars aquarum impetu fuit abrepta in rivum vicinum; ex reliquo facta fuit aggeſtio in prato & agro monti finitimis. Verſùs ſummitatem illius cavitatis viſitur terræ durioris cruſta aut tabula craſſa, in quâ variæ ſunt rimæ aut exculptæ parvæ inciſuræ aut ſtriæ veluti canales, è quibus pauca continuò exſtillat humiditas inſtar exundationis. In primâ eruptione vehementiſſimus fuit aquæ impetus, ſed ſensìm diminutâ aquarum copiâ decrevit, & poſt paucos dies languidè fluere cœpit, fluxit tamen per annum

exiguo rivulo. Ab eo tempore exeruit ferè illa ſcaturigo, præterquam quod, quandò pluit aliquid fundit; ſed parum, juxta multitudinem pluviarum. Terræ è montis latere ejectionem & ſalientes primùm aquas vidit Vir clariſſimus D. Rivet oppidi Judex Regius, factam ruinam accuratiùs obſervavit D. Hieronimus Saintges Medicus clariſſimus, & deinde Saintges Medicus eruditiſſimus Hieronimi filius. Longiùs ab Aſpello ſemiquadrante unius leucæ in ejuſdem montis eâ parte ubì antequam ad ſummum verticem perveniatur occurrit expanſio horizontalis, ubi in medio planitiei terrâ ſurſum ejectâ exiliit aquæ jactus perpendicularis priori æqualis craſſitie.

In ſubjectâ valle propè rivum Gerum ſimilis aquæ jactus horizonti perpendicularis pari impetu erupit. E vicinorum montium lateribus & in vallibus eodem tempore novi Fontes aperti ſunt, qui magno impetu aquas fundebant, aliqui majore, alii minore alveo. Aquæ quæ ex illis ſcaturiginibus erumpebant erant turbidæ, fætidæ, horrendi ſaporis, & adeo pernicioſæ, ut in rivis in quos influxerunt piſces magnam partem extincti fuerint, aut ita ſtupefacti, ut facilè caperentur; ſed eorum carnes pravis illis aquis erant adeo labefactatæ, ut quâcumque arte pararentur nemo iis veſci potuerit, fœtore horrendo quem fundebant deterrente etiam à contactu. Aquæ in rivis conceptam labem per aliquot dies retinuerunt cum fæculentiis, quæ illas efficiebat turbidas & fætidas. Quæ ita ſubitò exortæ fuerant novæ illæ ſcaturigines brevì exaruerunt, nec inde ab eo tempore quidquam alicujus momenti effluxit. horum omnium oculatus fuit teſtis laudatus Medicus clariſſimus, qui advertit lenes quaſdam pluvias per dies quindecim ante & poſt exundationem decidiſſe, quæ in rivis nullum notabile incrementum effecerant, & majoribus pluviis quæ ante dies quindecim circiter deciderant Garumnam vix auctam fuiſſe ad duos pedes altitudinis. Die exundationis nullæ pluviæ deciderunt Aſpelli.

Didicit præterea idem Vir clariſſimus in locis campeſtribus ſecundum alveos Garumnæ amniumque ac rivorum quorum aquæ in illum Fluvium devolvuntur, in locis etiam ante ſiccis eodem die Fontes ſubitâ erupiſſe, qui ingentem aquæ copiam fundebant, & rivos eadem paſſos eſſe detrimenta, cum rivo Aſpellenſi; quià ſcilicet propter aquæ quam habebant paucitatem nequibant temperare pravitatem aquarum corruptarum tantâ multitudine confluentium. Hinc accidit ut ab illâ minorum amnium & rivorum in campos effuſione, herbæ quæ illis aquis fuerunt irrigatæ interierint, labes ante non deceſſerit, quàm pluviis terra fuerint abluta & fæculentia omnis abſterſa. Adeo horrendus erat in rivis aquarum ſapor, ut pecudes eas potare renuerint per aliquot dies.

In eruditorum Ephemeridibus Gallicanis ad diem 22. Maii *1699.* refertur Dominum Martel virum eruditiſſimum & rerum Phyſicarum peritiſſimum cum à Domino de Foucault Montalbanenſis Quæſturæ & rei judiciariæ Præfecto commiſſa illi fuiſſet cura inquirendi cauſas portentoſæ illius eluvionis, accepiſſe à regionum incolis eodem tempore exundaviſſe omnes Fluvios &

rivos quorum ſcaturigines ſunt in eâ Pyrenæorum parte, cujus declivitas ad Franciam vergit, & quæ comprehenditur inter Comitatum Fuxenſem & Baionam, & præterea rivos qui in vallibus aut planitiebus inter montes Pyrenæos exoriuntur, Fluvios quidem præter Garumnam, Gavarum Bearnenſem, & Adurenſem, ac Aturum, qui poſtquam in unum alveum confluxerunt in Mare ſuas aquas devolvunt infra Baionam: Amnes verò Gavam & Ariſam: Rivos Gimonam & Ratem &c. qui omnes in Garumnam defluunt. Comperit etiam in lateribus montium inferiorum in vallibus & in amplis planitiebus, eodem tempore, exortas novas ſcaturigines, unde hîc majoribus, illìc minoribus canalibus aquæ erumpebant tam vehementi impetu, ut arbores evellerent abducerentque, & magnas rupes everterent in iis præcipuè locis, ubì viæ erant anguſtiores. Illæ aquæ eumdem habebant ſaporem & odorem aliaſque qualitates, quæ in aquis Aſpellenſibus ſupra fuerunt obſervatæ. Hinc Lombariæ equi & pecudes per dies octo renuerunt potare aquam Savæ & illi qui expurgarunt hortos Epiſcopi, quos amnis exundantis arenâ & luto fætido oppleverat ſenſerunt punctiones quales inferre ſolent aqua ſalſa & lixivium forte, & in partibus corporis quæ ejuſmodi aquis aut luto fuerunt immerſæ, excitabantur puſtulæ quædam, quales ab ebulliente ſanguine oriri ſolent. Ex duobus illis effectis deduci manifeſtò putat vir ſagaciſſimus iſtius eluvionis cauſas non fuiſſe aquas pluvias, quæ ſunt ſuaviſſimæ & reliquarum aquarum pravitatem emendant & acrimoniam obtundunt, nedum eas efficiunt acriores.

LV. Ex quibus deducitur eluvionem factā fuiſſe aquarū è terrâ eruptione.

Ex Hiſtoriâ tot Fontium qui eodem tempore aperti ſunt aut facti & tam portentoſam aquarum multitudinem horrendo impetu profuderunt, manifeſtum eſt earum, quas memoravimus Fluviorum, Amnium & Rivorum in Aquitaniâ exundationum, cauſas fuiſſe aquas ſubterraneas ſubito illo & rapido per eos, quos partìm factos invenerunt partìm ipſæ fecerunt canales, effluxu. Nec fidem detrahit rei hactenus inauditæ novitas, cum ejuſmodi aquarum exortus è terræ penetralibus fieri poſſe manifeſtò deducatur ex iis quæ de Fontium origine diximus, quæ, ſi non eſſent aliunde demonſtrata, mirè confirmat effectus hic, cujus cauſæ inquiruntur.

LVI. Sub terrâ ſunt magna aquarū receptacula, Lacus &c.

Maxima in terræ viſceribus eſſe aquarum receptacula perſpicuum eſt ex magnis Fluminibus, quæ ſub terris labuntur, & quorum alia in Maris fundum aquas ejiciunt, alii in Fontes dividuntur. In montibus præcipuè reperiuntur ejuſmodi receptacula, ut videre licet apud eos, qui de rebus ſubterraneis ſcripſerunt. Sed ne longè petantur exempla, in Alpibus propè Gratianopolim eſt Lacus ſubterraneus latiſſimè fuſus cujus amplitudinem extructo ad id navigio Franciſcus primus Rex Franciæ exploravit. Sunt in Pyrenæis montibus varii Lacus non ita vaſti, ſed profunditatis inexploratæ, qui à pluviis immediatè nihil aut parum accipiunt & tamen non modo ſunt ſemper pleni ſed etiam aliquid aquæ fundunt.

LVII. Præcipuè in montibus & quare.

Conſentaneum fuit in montibus potiſſimum extructa eſſe ejuſmodi aquarum receptacula, è quibus ut potè ſublimioribus in regiones circumjectas ſuper

per terræ tabulis longiſſimè defluere poſſent aquæ, & extra terram emergere. In iis etiam locis, quod è receptaculis decidit, citiſſimè reſarcitur frequentibus imbribus, ut diximus ſuperiùs. Etenim undecunque ſpirent venti, in montes impingendo, vapores quos deferunt, comprimunt denſantque in nubes; unde nives aut pluviæ decidunt.

Conſtat itaque in montium penetralibus eſſe ampliſſima aquarum receptacula, quæ ſi ſubitò magno ſatis hiatu aperiantur, aut aliâ materiâ impleantur maximas efficere poſſunt exundationes, adeoque inquirendum tantum eſt quo modo per hæc fieri poſſit tam ſubitus & tam magnus aquarum effluxus. Eorum alterum cõtingere poſſe mihi videtur magnâ ingentium molium terrearum aut rupearum ampliſſimo receptaculo incumbentium ruinâ, alterum Tabulæ aut cruſtæ receptaculo ſuppoſitæ & vaſis inſtar aquam continentis ruptione. Quomodò autem & quibus cauſis horum quodlibet effici poſſit, eſt inquirendum, & deinde perpendendum, quod ex illis probabiliùs cenſeri poſſit cauſa illius, de qua hîc agitur, exundationis. LVIII. Cauſa effluxus è receptaculis duplex eſſe poteſt.

Quomodò effici poſſit ingens ruina corporum cuipiam magno aquarum receptaculo ſubterraneo incumbentium facilè deducitur ex iis quæ diximus de origine Fontium. Cùm enim aquæ pluviæ defluant in receptacula ſubterranea per interſtitia ſaxorum, arenæ & ipſius terræ quæ durioribus & ampliſſimis cruſtis ſuperiùs explicatis interjiciuntur, facilè poſſunt ſuo fluxu terram, arenam, & minora etiam ſaxa in receptaculi margine poſita, in illius cavitatem detrudere; imò neceſſe eſt ea omnia in receptaculum propelli, ſi poſt imbres proruptas aquæ majore impetu, & per magnam declivitatem ferantur in receptaculum. Nec dubium eſt quin arena, terra &c. ita poſſint abripi abſtergique, cùm videamus Fluvios non rarò ſubvertere magna ædificia propè ripas extructa, ſenſim ripas deterendo, & tandem ſubducendo arenam & glaream quibus ædificiorum fundamenta reſiſtunt. Nuper Toloſæ domus corruit, quià aqua à copioſioribus pluviis in cellam vinariam exundans ſub murorum fundamentis ſibi viam fecit & ſubjectam illis arenam ſubduxit. LIX. Prima cauſa.

Si itaque longa annorum ſerie continuò fiat ejuſmodi detractio per magnum ſpatium in ambitu alicujus receptaculi, neceſſe erit tandem ſubductis fulcimentis totam, quæ ſuperincumbit molem corruere & ingentem aliarum partium ſequi ruinam. Neceſſe enim eſt hîc evenire quod in templorum fornicibus, in quibus quando partes ex adverſo poſitæ in ſe mutuo nituntur ſe mutuò fulciunt, & eodem niſu, quo pars quælibet deorſum tendit, adverſæ caſum impedit. Unde ſi columna cui pars una fornicis exiſtit ſubvertatur, neceſſe eſt totam fornicem ruere, & interdum reliquis columnis valida concuſſione dejectis, concidere totum ædificium.

Hoc modo fieri poſſe ingentem ruinam in montium cavitatibus ampliſſimis eſt manifeſtum, nec minus eſt evidens eam poſſe contingere, ſi eo in loco, in quo partes ex adverſo nitentes ſe tangunt, ac mutuò pellunt, & ubi eſt veluti fornicis centrum, aquarum lapſu aut continuâ aëris aut ſuccorum acrium actione, fiat aliqua corroſio aut divulſio rupium argillæve aut materiæ mine-

ralis : neceſſe enim erit deficiente illo fulcimento oppoſitas hinc inde moles proprio pondere impulſas cadere, & cum illis ſupernè incumbentia corpora terrea, mineralia &c. in ſubjectum aquarum receptaculum detrudi. Si hoc modo latiſſimè fiat everſio, oppleto receptaculo tot corporum collapſu, aquæ in illo contentæ ſuprà illius labra ſubitò exundabunt in ſubjectas tabulas rupeas, argillaceas &c. & quâ ducet earum declivitas cum impetu fluent ad latera montium inferiorum & collium aut ad infimas valles & planities, & ſibi extra terram viam facient, ubi objecta terra aut arena &c. minùs obſiſtent. Maximè autem rapidos eſſe debere aquarum jactus, qui inde exiliunt & valida impedimenta evertere manifeſtum facit altitudo ſcaturiginis aquarum, ex demonſtratis *de Æquilibrio liquidorum*.

LX.

Aqua deducitur commiſtio mineralium cum aquis effluentibus.

Neceſſe etiam eſt, in illâ ruinâ, metalla varia & mineralia, ac terras ſulphureas, bituminoſas &c. Saliſque diverſi generis confringi & in aquâ magnam partem diſſolvi, ea præcipuè quæ ſunt naturæ ſalinæ. Impoſſibile autem eſt tam variorum corporum, quorum non pauca ſunt deterrima, particulas inſenſiles in aquâ diſpergi & commiſceri, quìn illi impertiantur ſaporem horrendum & odorem intolerabilem aliaſque qualitates potantibus exitiales. Ferro enim v.g. ſapor inducitur ſpeciali modo moleſtus, à variis ſalibus multiplex vis linguam, ventriculum & reliqua viſcera pungendi aut etiam rodendi & ſanguinem diſſolvendi aut coagulandi &c. ab aliis aliæ pravæ qualitates communicantur, ex quarum concurſu emergit miſtura omni viventium generi pernicioſa. Nec mirum eſt in ingenti terræ interioris mole in Pyrenæis contineri mineralia diverſi generis, ſulphura, bitumina & ſpiritus acidos, ſales diverſos tum ſalubres, ut Sal, Gemmæ, alumen, nitrum, tum pernicioſos, ut arſenicum &c. cùm ex illis montibus omnis generis mineralia eliciantur, & in iis ſint Fontes plurimi aciduli, ſalſi, ſulphurei &c. Imò omnis interior terra ferè continet ſales acres & uberem deterrimorum halituum materiam, cum non liceat illam ad ingentem profunditatem effodere, quin aër vicinus inquinetur tetris halitibus, qui graviſſimorum morborum cauſæ aliquandò exiſtunt.

LXI.

Secunda cauſa ex qua ſequuntur iidem effectus.

Quod attinet ad ſecundum, quo diximus fieri poſſe ſubitam aquarum è receptaculis effuſionem, ſi nempe inferior pars cruſtæ, ex quâ conflatum eſt receptaculum confringatur, ea receptaculi ruptio ab iiſdem cauſis poteſt effici, à quibus aliquandò efficitur ruina mox expoſita. Si enim cruſtæ rupeæ aut argillaceæ latiſſimè expanſæ & non admodum craſſæ ſuppoſita ſit tabula terrea, aut arenacea, aut ex terrâ, arenâ & variis mineralibus compacta. Si illud fulcimentum in ſpatio ampliſſimo aquarum fluxu aut corroſione partium metallicarum ſubducatur, neceſſe erit cruſtam illam rupeam aut argillaceam confringi & aquas magno impetu effundi in cruſtas ſubjectas & ſecum abducere terras minerales ſulphureas & alias quaſcumque, quæ occurrunt variis ſalibus turgidas. Quovis ex duobus illis modis fiat ſubitus ille aquarum effluxus, manifeſtum eſt futuram eſſe exundationem ſimilem illi, cujus cauſas quærimus, & illius nullam aliam cauſam poſſe aſſignari, cum quâ omnes effectus tam benè congruant.

An autem primo an ſecundo modo factus fuerit ſubitus ille & portentoſus aquarum effluxus eſt difficile ſtatuere. Primum modum ſuadere videntur, variæ quas Pyrenæorũ incolæ obſervarunt terrarũ everſiones, depreſſioneſque, quarũ ingentes moles collapſæ & à lateribus montium avulſæ parvis rimis ſejunctæ apparuerunt, nequivit enim terra ita ſubſidere, quin ſubjecta ipſi fulcimenta deſererint. Verùm ſi ſecundo modo aquæ effluxerunt potuerunt non minùs facilè variis in locis magna cruſtarum rupearum aut argillacearum &c. ſuſtentacula evertere, aut ſubjectam arenam avertere quibus ſubductis neceſſe fuit terræ ſuperincumbentis moles in patentes foveas corruere. Utro modo id factum ſit perinde eſt, cum ex utroque eadem deducitur eluvionis cauſa & iidem ſequantur effectus. LXII. Quæ illarum cauſarum ſit probabilior.

Idem eveniet ſi magni Lacus ſubterranei ripa quædam terrea, ab aquis influentibus aut effluẽtibus ita ſenſim attenuetur, ut aquarum impulſioni nequeat reſiſtere, ſubitò enim ſubvertetur. Imò in molibus purè terreis aut arenaceis aut ex terrâ & arenâ conflatis, ſatis eſt, ſi parva in illis aperiatur via ut ab aquis rapidè fluentibus in inſtanti latiſſimè diſſolvantur, ut experientiâ commonſtrat in aggeribus purè terreis, quibus Fluviorum aquæ in alveis coërcentur. Quorum exigua ruptio in exundationibus latiſſimam everſionem adducit.

Quæret aliquis quomodo tanta terræ moles è monte Aſpellenſi fuit avulſa aquæ jactu, cujus diameter erat unius pedis tantum. Reſp. ex terræ ejectæ, quæ erat friabilis, diverſitate à denſâ illâ & durâ cui videbatur adhærere conjici poſſe eas fuiſſe exiliſſimâ ſejunctas, rimâ, quâ illapſa aqua magnæ terræ ejectæ ſuperficiei ſe applicavit, & eam non minore vi impulit, quam ſi effuſa fuiſſet latiſſimo foramine cujus amplitudo eſſet æqualis amplitudini ſuperficiei cui aqua applicabatur, ex demonſtratis *de Æquilibrio liquidorum*, quanta autem vi propellebantur aquæ, intelligitur ex jactus impetu. LXIII. Quomodò avulſa fuit terra è latere montis Aſpelenſis.

Variæ qualitates quæ in aquis Lacuum reperiuntur debent deduci ex naturâ Soli in quo ſunt Lacus, aut illius per quod aquæ defluunt, aut ex Fontibus ex quibus derivantur, de quibus ſat fusè diximus, conſiderandum etiam eſt an aquæ in Lacus influant effluantque, ubi enim nullus eſt effluxus neceſſe eſt aquas ſtagnatione contrahere pravam aliquam qualitatem. LXIV. Qualitates aquarũ Lacuũ.

DISPUTATIO III.

DE SUBLIMITATE

ET PROFUNDITATE

AQUARUM MARIS

ET DE SALSEDINE

ALIISQUE EARUM QUALITATIBUS.

I. Aquæ Maris diſcrepant inter ſe variis modis & ab aquis fluviorum.

QUAMVIS fontium & fluviorum aquæ in ampliſſimum Maris alveum tamquàm in commune receptaculum devolvantur, & Mare nihil aliud eſſe videtur, quàm aquarum, quas fluminum alvei deducunt, congeries ingens, maximè tamèn diſcrepant Maris & Fluviorum ac Fontium aquæ, adeòque ſpeciali inveſtigatione opus eſt, ut detegatur à quibus cauſis proficiſcuntur, quæ aquarum Maris propriæ ſunt, qualitates.

ARTICULUS I.

DE SVBLIMITATE ET PROFVNDITATE Aquarum Maris.

SUblimitatis nomine hîc intelligimus altitudinem ſupremæ ſuperficiei aquæ Marinæ, & per profunditatem infimam interioris ſuperficiei partem, quærimuſque an & quantùm partes cujuſlibet ſuperficierum illarum altitudine diſcrepent. Etenim licèt aquæ Maris ſuâ gravitate & levitate ita ſe componere debeant, ut omnes ſupremæ ſuperficiei illarum partes æqualitèr diſtent à communi gravitatis centro, poteſt tamèn ob varias cauſas illa ſuperficies in quibuſdam locis eſſe ſublimior, in aliis depreſſior, quæ altitudinis diverſitas, an reverâ ſit, & à quibus cauſis dependeat, eſt nobis inquirendum. Agimus autem hîc non de illâ diverſitate altitudinis, quæ à cauſis accidentariis & intermittentibus, ſed de eâ, quæ à cauſis conſtantibus dependet, eſtque perpetua. Hæc autem inquiſitio non adverſatur iis quæ ſupra ſtatuimus de aquâ Marinâ, quam diximus affectare figuram ſphæricam, & æquabilem magis efficere globum telluris ejus cavitates implendo. Hæc enim non accipiuntur Geometricè, ſed moralitèr & ex hominum æſtimatione, apud quos ille altitudinis exceſſus, qui maximus eſſe poteſt, cum toto globi terraquei ſemidiametro comparatus pro nihilo reputatur. II. Sublimitas & profunditas Maris.

Pontum Euxinum ſublimiorem eſſe Mari Ægeo & reliquo Mari Mediterraneo manifeſtum facit continuus aquarum è Ponto Euxino in Propontidem, indeque in Helleſpontum, in Mare Ægæum & in reliquum Mare Mediterraneum effuxus; nec enim aqua fluxu continuo movetur niſi in loca inferiora. Maximus autem eſt in Helleſponti anguſtiis Sextum inter & Abidum (vulgò *Dardanelles*,) aquarum versùs meridiem impetus, adeò ut navium ab Ægæo in Propontidem tendentium curſus plurimùm retardetur. Ulteriùs enim ſenſibilis eſt ille effluxus aquarum, quæ objectu inſularum Ægæi Maris, ſed potiſſimùm inſulæ Cretæ detorquentur hinc versùs occaſum ſecùs littora Peloponeſi & Dalmatiæ ad urbem Venetias, undè reflectuntur ad littora Italiæ, & deindè retorquentur ad fretum Siculum; undè ulteriùs pergunt versùs occaſum. Ex aliâ verò parte aquæ feruntur versùs ortum ſecùs litto- III. Pontus Euxinus eſt ſublimior Mari Ægæo & Mediterraneo.

ra Aſiæ minoris, ad littora Syriæ & Phæniciæ, unde verſùs occaſum reflexæ oras Ægypti & reliquæ Africæ legunt. Major autem deprehenditur aquarum impetus in locis anguſtioribus v. g. inter inſulas Cretam & Cytheram, ubi rapidiore aquarum motu difficilior efficitur navium appulſus; inter Siciliam & Italiam; inter Aſiam minorem & inſulam Cyprum, in quibus poſterioribus anguſtiis fluctuum luctâ Euripus quidam excitatur referente P. Fabri.

IV. Incertum eſt an Mare Mediterraneũ ſit altius Oceano Atlantico.

Quàmvis ille aquarum motus in Mari Mediterraneo ab ortu versùs occaſum uſque ad Siciliam & paulò ultrà ſit manifeſtus, perſpicuum tamèn non eſt an aquæ Mediterranei in ipſum Oceanum influant, & Mare Mediterraneum ſit ſublimius Oceano, ſi nempè Oceanus ſe contineret in eâ altitudine, quam perpetuò haberet, ſi nullus in eo eſſet motus aquarum reciprocus. Hinc enim qui fit magnus aquarum effluxus ex Oceano in Mare Mediterraneum per fretum Gaditanum, quandò ad illius fauces maxima eſt aquarum elevatio. In Æſtus vigore, ſuadere videtur Oceanum eſſe ſublimiorem, cùm potiſſimùm duplò ferè diuturnior ſit in Mare Mediterraneum affluxus quam refluxus.

V. Cauſa defluxus aquarũ è Ponto Euxino in Mare Mediterraneum.

Cur autèm aquæ defluant jugiter è Ponto Euxino in Mare Mediterraneum non contra è Mari Mediterraneo in Pontum Euxinum cauſa deducenda eſt ex multitudine, magnitudine fluminum, ex Marium in quæ defluunt amplitudine, & ex cauſis evaporationis. Si enim Ponti Euxini amplitudo non ſit ſatis vaſta, ut ex eâ vi caloris Solis, & aliarum quarumcumque, quæ ibi eſſe poſſunt, cauſarum evaporationis, nequeat tantum aquæ in vapores elevari, quantum per flumina aut per fontes in fundo ſcaturientes aut à pluviis infunditur, manifeſtum eſt aquas ſensìm ita auctum iri ut neceſſe ſit eas tandèm ſupra littorum margines in loca depreſſiora effundi. Si verò plus aquæ in vapores abeat quàm influit, ſensìm aquæ fient depreſſiores & alveus in quo continentur facilè recipiet ab alveis canali aliquo conjunctis, in quos plus aquæ defertur quàm per evaporationem ſubducitur. Hæc ſunt manifeſta. Manifeſtum etiàm eſt ingentia flumina Tanaïm, Boriſthenem, Danubium, aliaque admodùm magna immenſam aquarum vim profundere in Pontum Euxinum, cujus amplitudo non videtur eſſe ſatìs magna, ut ex eâ Solis calor, qui in loco tam remoto ab Æquatore eſt languidior, tantùm aquæ in vapores elevare poſſit, quantùm infunditur. An dici idem poſſit de amplitudine Maris Mediterranei reſpectivè ad aquas quæ ex Ponto Euxino & ex Nilo aliiſque fluminibus accipit, non ita eſt perſpicuum. Imò videtur, reſpectu ſuæ amplitudinis, Mare Mediterraneum pauciora & longè minora flumina accipere, quàm Pontus Euxinus, undè ſequitur major illius depreſſio.

VI. Veroſimile eſt Mare Caſpiũ cũ alio cõmunicare.

Hinc fit veroſimile in Mare Caſpium in quod tàm multa & magna flumina devolvuntur plus aquarum accidere quàm per evaporationem decedat, adeòque neceſſe eſt ut illud Mare cum aliquo alio communicet, in quod partem ſuarum aquarum deponat. Communicationis locus commodiſ-

ſimus eſt pars illa Ponti Euxini, quam vocant profunda, tùm proptèr viciniam, tùm propter inexploratam profunditatem apud Ariſtotelem quæ ſcaturientium è fundo aquarum eſt argumentum non leve.

An ſimilis fiat influxus in Oceanum ex Mari Baltico, & aliis ſinibus, qui anguſtiore freto cum Oceano conjunguntur difficile eſt ſtatuere, proptèr aſſiduas viciſſitudines ſublationum & depreſſionum Oceani, ejuſque influxus & refluxus, quorum inæqualitas, ſi quæ ſit vix poteſt certo aliquo ſigno dignoſci. Dici tamèn nullo erroris periculo poteſt, Sinus mediocris amplitudinis, in quos tamèn magna aut multa flumina ſe exonerant, ſemper aquarum aliquid in Oceanum effundere, eos verò ab Oceano accipere in quos, cum ſint admodùm ampli, pauca aut parva flumina defluunt. Hinc intelligitur quò tempore à pluviis majora incrementa ſuſceperunt flumina, quæ influunt in Sinus, plùs aquæ ex illis in Oceanum traduci, aut minùs ex Oceano in illos derivari. Arentibus præ ſiccitate aut diminutis fluviis contrarium contingere eſt neceſſe. Quantumcumquè autèm flumina augeantur imbrium multitudine, aut ſiccitate minuantur, nullum fieri poteſt in Oceano ſenſibile incrementum aut decrementum, quià quod per flumina quantùmlibet exundantia paucis diebus defluit paucum eſt reſpectu amplitudinis Oceani, nec poſſunt fluvii effundere niſi quod accipiunt à pluviis, quæ ſuam habent originem in Mari, undè maximam partem exurgunt vapores, ex quibus generantur: & ſic ibi nequit eſſe ſenſibilis mutatio quantitatis, ubi tantùm datur quantùm accipitur.

VII. Quibus conjecturis dignoſcitur an ſinus plùs aquarū accipiāt ab Oceano quā reddant aut contrà.

Ex motu continuo quo Oceanus fertur ab ortu in occaſum, de quo dicetur infrà neceſſe eſt in oris Orientalibus continentium Americæ, Africæ & Aſiæ, Oceani aquas altiùs aſſurgere quàm in oris Occidentalibus. Cùm enim tota Oceani moles motu licet tardiſſimo feratur ab Africâ versùs Americæ littus Orientale, neceſſe eſt aquas, quantulocumque quem ab eo motu habent, impetu, longiùs ſuprà littus Americæ excurrere, & conſequentèr magis ab Africæ littoribus recedere, quàm ſi eo motu carerent. Idem dicendum eſt de littoribus Occidentalibus Americæ, & ſic in reliquis eſt ratiocinandum. Quantuluſcumque, inquàm, ſit aquarum impulſus, quià illius vis longâ viâ intenditur, & aquarum impulſarum amplitudine major efficitur, neceſſe eſt aquas multùm aſſurgere ſupra littora earum motui oppoſita.

VIII. Oceanus eſt altior in littoribus Orientalibus Aſiæ, Africæ & Americæ, quàm in Occidentalibus.

Hinc patet quare in Maris affluxu & refluxu modò in hâc plagâ, modò in illâ non procùl vel ex adverſo vel in loco averſo poſitâ Maris aquæ ſint alternatìm ſublimiores & depreſſiores. Elevantur ſcilicèt in littoribus præcipuè versùs quæ dirigitur motus, deprimuntur in iis à quibus receditur.

IX. Quarè in littoribus Æſtu Oceani aquæ alternatìm elevātur & deprimuntur.

Creditur etiàm vulgò circà Polos aquas Oceani eſſe ſubliміores, quàm intrà Tropicos. Ad probationem rationes variæ afferuntur, ſed futiles ferè. Quæ videtur maximè veroſimilis deducitur ex motu continuo aquarum Oceani Borealis versùs Æquatorem, quem deducunt ex delatione ingentium molium glaciei inſtàr inſularum à partibus Septentrionalibus versùs Æquato-

X. An Oceanus ſit altior circa Polos quā inter Tropicos.

rem, & ex facilitate majore navigandi à Polis versùs Æquatorem, quàm ab Æquatore versùs Polos cæteris paribus. Hæ quidèm glacierum lationes, niſi faciliùs poſſent perfici ab aliis cauſis v.g. à leni & continuâ aurâ vel à ventis qui à Polis versùs Æquatorem ſpirant, ſuaderent continuum eſſe aquarum affluxum à Boreâ ad Auſtrum. Verùm certius hujus effluxus argumentum habemus in maximâ aquarum per evaporationem detractione inter Tropicos & in locis vicinioribus Zonarum temperatarum, cum in Zonis frigidis & in vicinioribus partibus Zonarum temperatarum defectu caloris vapores pauci admodùm eleventur. Cùm enim in Oceano Septentrionali parùm aquarum decedat per vaporum elevationem, & magna fiat acceſſio ab aquis fluminum, quæ in eum ingrediuntur, neceſſe eſt eas aquas defluere in ea loca in quibus, proptèr continuum exhauſtum, aquæ ſunt depreſſiores. Quæ in Oceanum Septentrionalem frequentiſſimæ decidunt pluviæ & nives illius aquas augent, & ſimul minuunt aquas Oceani inter Tropicos comprehenſi, quià magnam partem generantur ex vaporibus, qui ex iſto Oceano elevantur, & versùs Polos depelluntur ſuo rarefactionis motu. His addi poteſt quod accidit aquis Oceani pacifici, quæ perpetuo motu ab Oriente versùs occaſum in Orientalia Aſiæ littora impingentes partìm reflectuntur versùs Septentrionem ad Mare Hyperboreum, & per freta circà Zemblam defluunt versùs Groëlandiam, indèque versùs Mare Atlanticum ſaltèm aliquâ ſui parte feruntur.

XI. *An iſthmi perfodi poſſint ſine periculo inundationis.*

Ex dictis intelligitur quid cenſendum ſit de eâ conſultatione, quam ferunt olìm habitam fuiſſe temporibus Seſoſtris & Darii, deindè regnantibus in Ægypto Sultanis, & tandèm præcedenti ſæculo ſub Imperatoribus Turcicis iterùm initam, de perfodiendo iſthmo illo quo Ægyptus cum Aſiâ connectitur, & Mare rubrum ſejungitur à Mediterraneo. Dicunt enim ab eo conſilio deterritos eſſe illos principes, quia veriti ſunt ne aquæ Maris Rubri magno impetu in Mare Mediterraneum quod longè depreſſius credebatur, delatæ, illud implerent, obruerentque terras Ægypti, quæ ſuprà Maris aquas parùm elevantur. Nemo non videt quàm futilis ſit illa ratio abjiciendi conſilium, quod tanta commoda contuliſſet facilitate commercii inter Europæos & Indos alioſque populos, Mari Mediterraneo & Oceano Indico finitimos; quàmvis enim major eſſet Maris Mediterranei quàm Rubri depreſſio, facilè erat foſſoribus, quâ libuiſſet amplitudine, alveum excavare, & aquarum Maris Rubri effluxum temperare. Potiùs crediderim ab eo conſilio deterritos fuiſſe illos principes magnitudine operis, ad quod impenſis immenſis & tempore plurimo opus erat; & fortè quià occurrebant in montibus excindendis difficultates inſuperabiles. Prætermitto rationes politicas, quæ tantum opus abjicere ſuaſerunt. Rationibus etiàm politicis deterritos fuiſſe ferunt Reges Hiſpaniæ à perfodiendo Iſthmo Panamenſi, quo brevior & facilior eſſet navigatio ad Peruviam, Sinam, Japoniam, & per Mare Pacificum. Etenim ut patet ex dictis nulla eſt ratio metuendi ne Mare Rubrum majore impetu influat in Mare Mediterraneum aut in Oceanum Pacificum.

In ſuperiore Maris ſuperficie parva eſt diverſarum partium ipſius ſublimitatis inæqualitas, at in ſuperficie inferiore magna admodùm ſunt profunditatis ſeu depreſſionis diſcrimina. Etenim in non paucis locis omninò inexplorata eſt Maris profunditas, quià non ſuffecerunt quotquot ad eam detegendam potuerunt adhiberi funes. In quibuſdam locis profunditas Maris creditur eſſe ferè unius milliaris Germanici, in aliis ſemimilliaris, in aliis quartæ partis milliaris, in aliis adeò eſt parva, ut majores naves non ferat. Nempè terræ ſuperficies eodem modo ſub aquis ac extra aquas exaſperatur, hîcque in profundiſſimas valles deprimitur, illìc in montes elevatur, hîc ſolida exurgit rupes, illìc mons cavernoſus, hîc leni declivitate cavitates terminantur, illìc præruptis marginibus. Sic innumeræ occurrunt varietates in fundo Maris ratione profunditatis & figuræ locorum, quarum nonnullæ ab urinatoribus obſervantur, nonnullæ ex injectione bolidis deteguntur, modò certioribus, modò levioribus conjecturis. XII. Magna eſt inæqualitas in profunditate Maris.

Generatìm minor eſt Maris profunditas propè littora quàm procùl à terrâ, nec mirùm quià etiàm extrà Mare non niſi paucis in locis vaſtæ planities in præruptos vallium margines deſinunt, in pleriſque per quamdam declivitatem itur in cavitates profundas. Præterea quæ fluviorum exundationibus convehuntur terra arenaque in littoribus facilè deponuntur, ubi quàm variæ factæ fuerint aggeſtiones ad oſtia Nili, Rhodani aliorumque fluviorum, jam diximus. In ſinibus etiàm minor eſt ferè profunditas quàm in Oceano: Nihil tamèn vetat propè Maris littora & in ſinibus profunditatem eſſe maximam, ut in illis Ponti Euxini locis, quæ vocant profunda, & ubicùmque ſunt voragines aut meatus ampliſſimi, quibus Maria inter ſe communicant. Poteſt etiàm è Maris littoribus quidquid terreum eſt & arenoſum rapido aquarum motu averri & in medium Mare devehi, ubi formantur pulvini, qui ut mutatur aquarum curſus, modò in hæc, modò in illa loca transferuntur. XIII. Ubi generatìm major eſt aut minor profunditas Maris.

Hinc patet quare nautæ ex parvâ Maris profunditate non procùl abeſſe littora judicent, & raRò decipiantur, quià tamèn fallax eſt illud judicium, ſolliciti ſunt, cùm primùm in aliquo Mari navigatio inſtituatur, illius profunditatem explorare, ne majores naves incautè ad latentes ſcopulos aut pulvinos allidant. Sed vix jactâ bolide ſcire curant profunditatem, quæ excedit ducentas aut trecentas hexapedas, quià ad id eſſet opus longioribus funibus. Eſt autèm bolis facta è plumbo pyramis ponderis librarum duodecim aut quindecim, quæ fune, cui ejus vertex nectitur, in Mare demittitur, laxaturque funis donec bolidis pondus non ſentitur ampliùs. Hoc enim ſigno intelligitur bolidem Maris fundo inſiſtere qui delapſus eſt funis eſt menſura profunditatis. Ubi verò tanta eſt profunditas, ut ad explorandum non ſufficiant funes, quorum copia eſt, aut pigeat tantam eorum multitudinem adhibere, poteſt utcùmque curioſis fieri ſatis, ſi cum bolide ſuberis fruſtum ita convenienti inſtrumento connectatur, ut ſtatìm atque bolis ad Maris fundum pervenerit ſuber ab ea ſeparetur, & ſursùm efferatur. Si enim exactè obſer- XIV. Modus explorandi profunditatē Maris.

vetur quantùm temporis impendatur ab immerſione ſuberis ad ejus emerſionem, & tempus illud comparetur cum eo, quo in Mari, cujus eſt nota profunditas, idem ſuber ad fundum deſcendit & emerſit, quantùm ſumma aquæ ſuperficies diſtet ab infimâ dignoſcetur, ſi non exactè, parvo certè errore, qui non eſt alicujus momenti.

XV. Multiplex differentia Soli in fundo Maris.

In maris fundo non minora quàm in terrâ, quæ ſuper aquas extat, obſervare licet diſcrimina. Hìc enim Maris fundus terram habet hortenſi non abſimilem, hìc eſt arenoſus, illìc rupeus, alibì ſaxoſus, aut argillaceus aut cretaceus &c. Ita obſervant urinatores in locis non admodùm depreſſis: ubi verò major profunditas bolidis jactu aut anchoris horum differentiarum nonnullæ deteguntur, dum terræ aliquid abducitur aut arenæ. Ex incidentiâ aut tractione ſuper fundo vel arenam vel rupem vel ſaxa ſubjici conjicitur. Verùm illas ſoli in fundo Maris diverſitates manifeſtas faciunt diverſæ plantarum ſpecies, quæ ſuis quæque locis in fundo Maris naſcuntur & vigent, & cedunt in eſcam piſcibus, aut variis inſectis aliiſve animalibus, quibus quædam piſcium ſpecies veſcuntur.

XVI. In variis Maribus variæ ſpecies piſciũ & quarè.

Hìnc in certis Maris tractibus certi tantùm piſces reperiuntur, ut certæ animalium terreſtrium ſpecies in certis tantùm regionibus commodè degunt conſervanturque continuâ generationum ſerie. Ea animalia ſi in alias regiones tranſportentur ibi brevi intereunt aut languent, & fiunt omninò infœcunda, quià ſcilicèt alimenta, quæ iſtæ regiones proferunt, non ſunt accommodata fermentis iſtorum animalium, adeòque neceſſe eſt ut malè coquantur, & pravam largiantur materiam ſucci nutritii humorum & ſpirituum, quibus facultatum robur conſiſtit.

Hìnc deducenda eſt ratio, cur inter Scotiam & Norvegiam ingens reperitur halecum multitudo; & Moluarum circà inſulam *Terram novam*; Balenarum circâ Iſlandiam &c. In illis nempè locis ingens ſuccreſcit copiâ herbarum & animalculorum quibus illæ piſcium ſpecies commodiſſimè nutriuntur. Illum autèm diverſarum Plantarum proventum efficit diverſus ſoli genius, ut per ſe patet. Hìnc deduci poteſt ea Maria, quæ piſcium ſunt omninò expertia, vel nihil proferre, quò piſces poſſint nutriri, vel ex illius fundo expirare tetros halitus odore moleſtos, aut quocumque alio modo noxios piſcibus omnis generis. Piſcium omninò expers dicitur Mare Luguſticum.

ARTICULUS II.

DE SALSEDINE AQUÆ MARINÆ.

UNiverſam Salſedinem quæ in aquâ Marinâ deprehenditur, eſſe à particulis Salis, quæ cum aquâ illâ ſunt permiſtæ, experimentis fit manifeſtum. Si enim aqua ope caloris in vapores elevetur in alembico, ita ut deinde vapores, majorem eorum profuſionem prohibente capitello, colligantur mutenturque in aquam, illa aqua apparet ferè Salſedinis expers. Si Sal qui aquâ in vapores faceſcente depoſitus eſt in fundo vaſis cum aquâ illâ deſtillatâ miſceatur, illi reſtituitur Salſedo priſtina. Hæc quidèm ſunt evidentiſſima, ſed non ita eſt evidens, undè ducit originem Sal ille, qui Salſedinem confert aquæ Marinæ. Eum deduxit olìm Ariſtoteles ab exhalationibus ſiccis, quæ è terrâ vi caloris ſursùm efferuntur, & poſtquàm vaporibus fuere ſociatæ, cum illis quandò in pluvias mutantur decidunt in Mare. Peripateticorum verò nonnulli exiſtimant Maris Salſedinem induci quâdam partium aquæ aduſtione, quam Sol efficit præcipuè ſub Zonâ Torridâ, ubi intenſiſſimus eſt illius calor. Suam illam ſententiam probari dicunt quià Maris Salſedo major eſt ſub Zonâ Torridà quàm ſub temperatis aut frigidis, & quià in Maris ſuperficie, quæ magis exuritur, Salſior eſt aqua quam in fundo. XVII. Sententiæ Ariſt. & Peripateticæ de Maris Salſedine exponũtur.

Ariſtotelis opinio facilè convincitur falſitatis, 1. quià pluvia, quæ in Mare decidit eſt dulcis & omnis Salſedinis expers, adeò ut, ſi illius aliquid vaſe puro excipiatur & in vapores ſolvatur, Salis aut rei Salſæ nihil deponet, quod poſſit ſenſu percipi. 2. quià ſi halitus ſicci è terrâ ſursùm elevati eſſent materia Salſedinis ſaporem Salſum inducerent lacubus, ſtagnis, ipſiſque fluviis in quos cum pluviâ decidunt, quod adverſatur experientiæ. Non minùs facilè evertitur ſententia Peripateticorum, quià aquæ dulcis particulæ nullâ caloris vi ita poſſunt mutari & exuri, ut Salis formam induant, ut experientiâ poteſt quilibet comprobare. Rationi & experientiæ etiàm adverſatur, quod ad ſuæ ſententiæ probationem allegant Peripatetici, ſcilicet partes aquæ in ſupremâ ſuperficie aut propè illam eſſe Salſiores iis, quæ in fundo aut propè fundum maris exiſtunt. Id, inquam, repugnat rationi, quià partes Salſæ cùm graviores ſint quàm dulces, majore niſu feruntur ad fundum, & reverà major XVIII. Et refelluntur.

Salſedo reperitur in fundo Maris quàm in partibus ſupremæ ſuperficiei proximis. Decipit incautos præceps judicium & in experimentis expendendis nimia negligentia. Hìnc quià aliquandò obſervatum eſt in aliquo loco è fundo Maris aquam dulcem elici, ex unâ aut alterâ obſervatione generaliter pronuntiaverunt in fundo Maris aquam eſſe dulcem. Errorem vitaviſſent, ſi quæſiviſſent quid alibì ſit obſervatum & apud ſe perpendiſſent, num ſpecialis eſſe poteſt cauſa Salſedinis aquæ in fundo Maris. Edocti enim eſſent in quibuſdam locis in fundo Maris non ſolum aquam eſſe Salſiorem, ſed etiàm præ nimiâ Salſedine ſalis particulas in grana concreſcere. Edocti eſſent in Maris fundum & fontes & fluvios effundi, circa quos neceſſe eſt aquas, eſſe dulces ut per ſe patet. In quibuſdam itaquè locis aqua Maris eſt Salſior in ſuperficie in quibuſdam in fundo.

XIX. Veroſimillimum eſt Salſedinē à principio eſſe inditā Mari.

Rationi magis conſentaneum eſt dicere Mari ab ipſo principio eſſe inditam Salſedinem. Cùm enim Mare ſit unum ex magnis corporibus, quod maximè conducit ad eos fines, quorum gratiâ hæc Mundi regio eſt condita, decuit Deum ab ipſo principio donaſſe illud corpus illis proprietatibus, quarum ſtatìm eſſe debuit uſus inſignis. Quià verò Salis particulæ jugi agitatione & colliſione deteruntur, & continuò aliquid earum perit omninò, proſpexit Deus ne Salſedo deficeret, quandò ingentes Salis moles ſub terrâ, & extra terram integros montes Salinos procreavit, in quibus, detractis partibus, novæ ſuccreſcunt. Ex his enim per fontes Sale, quem inde decerpſerunt, ſaturatos aliquid in Mare devehitur, aut etiàm ab ipsâ aquâ Maris immediatè detrahitur è Salinis illis molibus, quæ in ipſo ſunt Mari. Inſula Ormus eſt tota Sal durus & albus, adeòque in eâ nulli ſunt putei dulces. Variis in locis reperiri in Mari ſcopulos ex Sale refert Varenius. Varia illa Salis promptuaria videntur ſufficere non ſolùm ad impediendum ne temporis progreſſu evaneſcat Maris ſalſedo, ſed etiàm ad eam inducendam, ſi non eſſet à principio Mari indita. Nec verendum eſt ne Mare nimiùm Saliatur, quià, quod exuperat, aqua deponit. Prætèrquam quod, ut jam dixi Salis non parum detritione perit, aut in variorum corporum concretionem abſumitur, aut variis cauſis illius particulæ intrà terras ob pororum ſpecialem conformationem ſurſum evehi poſſunt, hincquè fieri montium Salinorum incrementa, aut quod ex illis detrahitur reſtitui non eſt à vero alienum. Sic in tòt & tàm variis corporum viciſſitudinibus & particularum elementarium in orbem factâ tranſlatione aut tranſmutatione, eadem conſervatur rerum ſpecies, idem ſtatus univerſi.

XX. Quomodò cōſervatur Ponti Euxini Salſedo.

Hìc occurrit difficultas non levis, quomodò poſſit conſervari Ponti Euxini Salſedo, cùm continuo rapidoque aquarum effluxu per Boſphorum Thracium, & Heleſpontum debuerit jampridèm omnis Sal avehi, ſuccedentibus in locum aquæ Salſæ maximorum fluviorum aquis dulcibus. Idem objici poteſt de Mari Caſpio, ſi, ut veroſimile eſt, cum alio Mari communicat & ſuas aquas in illud effundit. Et ſanè neceſſe eſt aquis Salſis jugi effluxu ſecedentibus, cùm dulcis tantùm in earum locum ſuccedat, ea Maria

paucorum annorum ſpatio dulceſcere. Hinc fortè data eſt occaſio quibuſdam aſſerendi illorum Marium aquas eſſe dulces. Salſum tamèn eſſe Mare Caſpium prætèr alios teſtatur apud Patrem Fabri, Pater Rigordi Societatis Jeſu, qui ex Perſiâ per illud Mare ad Vvolgæ fluvii oſtia navigans, illius Maris Salſedinem guſtu probavit. Pontum Euxinum Salſum eſſe eſt manifeſtum. Qui contrarium cenſuerunt aſſeruerunt que animantes illius aquas potare, in eam opinionem procul dubiò adducti ſunt, quià illius Maris Salſedinem circa Danubii aut alterius magni fluminis oſtia exploraverunt. Utcùmque tamèn Salſa ſint illa Maria, ex eorum effluxu certò deducitur, in iis minorem eſſe Salſedinem, quàm in Maribus, in quæ influunt; nec adhùc expedita eſt tota difficultas, ſed ſupereſt inquirendum undè deducatur illa qualiſcumque, quæ in Ponto Euxino & Mari Caſpio reperitur Salſedo, eam enim aboleri jampridèm debuiſſe ex dictis benè deducitur.

XXI. Maria communicari per meatus ſubterraneos.

Hîc primùm ſe offert generalis quædam Salſedinis cauſa vaporum elevatio. Cùm enim vix ulli ſint fluvii in quos non defluat rivus aut fons alicujus Salſedinis particeps, cum aquæ pluviæ è terrâ quam abluunt Salis aliquid abducant, neceſſe eſt illud omne à fluviis in Maria convehi, & in iis relinqui, quandò aqua in vapores elevatur. Cùm autèm Mare Caſpium & Pontus Euxinus ingentem habeant amplitudinem, ex iis plurimùm vaporum elevari eſt neceſſe, & eam quæ relinquitur aquam eſſe minùs dulcem, quàm fortè Salſiorem efficiunt rupes Salinæ in fundo exiſtentes. Sed hæc incerta nimis res eſt, ut poſſit aſſeverari.

Potentior alia eſſe poteſt Salſedinis cauſa, quàm non leves ſuadent conjecturæ; influxus nempè aquarum Oceani in illa Maria per magnos meatus ſubterraneos. Eam Marium per occultos ductus connexionem non modò poſſibilem eſſe ſuadent, quæ in longiſſimis montium Jugis obſervantur amplæ cavernæ ad plura milliaria protenſæ, & quæ in terræ meatibus abſorptæ aliquandò ſunt provinciæ integræ, ſed etiàm reverà Maria inter ſe hoc modo communicare convincunt voragines, qualis eſt ea ultrà Scotiam, in quâ aquarum acceptio & rejectio alternis factæ æſtum Maris reciprocum exactè imitantur.

XXII. Quibus cauſis aqua Oceani influit in Pontum Euxinum &c.

Certè dari canales ſubterraneos quibus illa Maria cum Oceano communicant nihil vetat. Verùm aquarum Oceani influxum in Mare Caſpium & Pontum Euxinum prohibere videtur iſtorum Marium major altitudo, de quâ jam diximus. Hoc quidèm eſſe videretur maximum impedimentum effluxus ex oceano in illa Maria, ſi certum eſſet ea eſſe altiora Oceano. Ea quidèm ſublimiora eſſe Mari Mediterraneo ex dictis eſt certiſſimum, ſed non eſt certum Mare Mediterraneum eſſe altius Mari Atlantico in mediâ elevatione exiſtente, cùm in Æſtu aquæ Oceani moveantur in Mare Mediterraneum, & duplò ferè longiore tempore influant quàm refluant, referente P. Fabri. Et quâmvis Pontus Euxinus & Mare Caſpium ſublimiora ſint quàm Oceanus Atlanticus, indè non ſequi-

tur ea Maria eſſe altiora Oceano ſecùs littora Orientalia Aſiæ, in quibus oſtendimus Oceani aquam eſſe ſublimiorem quàm in littoribus etiàm Occidentalibus Americæ, proptèr continuum niſum aquarum Oceani ab ortu versùs occaſum. Si itaquè illa Maria communicent cum Oceano Sinenſi neceſſe eſt eum ſuas aquas tranſmittere ad illa, ſaltèm quandiù non conſiſtit infrà mediam altitudinem, in quâ etiàm eſſe videtur altior illis Maribus; adeòque in vigore Æſtus Oceani neceſſe eſt aquas magno impetu in illa Maria propelli. Sed etſi eadem eſſet Oceani & illorum Marium altitudo, aqua flueret ex Oceano in illa Maria, quià aqua Oceani, utpotè ſalſior & gravior, majore niſu ageret, quàm illorum Marium âqua reſiſteret, ut potè minùs Salſa & levior. At certè ſi illa Maria communicent cum illis Oceani partibus, in quibus in Æſtus vigore maximæ fiunt aquarum ſublationes ad quatuor v. g. hexapedas aut amplius, ut ſecùs littora Armoriacæ Franciæ, & ad oppidum Sancti Maclovii ejuſdem Provinciæ, ubi aquæ aliquandò ad decem aut undecim hexapedas aſſurgere dicuntur, ut in nonnullis Angliæ littoribus. Si, inquam, cum illis Oceani partibus communicent Pontus Euxinus & Mare Caſpium, neceſſe eſt aquas Oceani quandò ad tantam altitudinem elevantur cum impetu influere in illa Maria & ſuam ſalſedinem communicare. Imò etiàm ſi æqualis eſſet utrinque altitudo aqua flueret ex Oceano in Pontum, quod evincitur ex motu aquarum Maris Ægæi in Pontum Euxinum. Etenim Autor Philoſophiæ veteris & novæ refert in Boſphoro Thracio alvei partem ſuperiorem occupari ab aquis Ponti Euxini ut potè levioribus, quæ fluunt in Mare Ægæum & ejus aquis ſupernatant, ab aquis verò Maris Ægæi quæ ſalſiores & graviores ſunt occupari partem infimam ejuſdem alvei, & eaſdem aquas fluere versùs Pontum Euxinum. Oppoſitorum illorum motuum indicium certiſſimum eſt delatio corporum, quæ in illum alveum merguntur. Etenim quandò ad piſcandum retia projiciuntur in parte ſuperiore versùs Ægæum deferuntur, quandò verò versùs partem alvei inferiorem proventum eſt, in partes oppoſitas in Pontum ſcilicèt Euxinum moventur, eos motus fieri dicit quià aqua Maris Ægæi eſt Salſior & gravior aquâ Ponti Euxini.

XXIII. Quæ rationes ſuadent Euxinum communicare cum Oceano.

Poſtquàm oſtendimus illam Marium per canales ſubterraneos connexionem poſſibilem eſſe & in quibuſdam Maribus reperiri, videndum eſt an reverà reperiatur intèr Oceanum & Pontum Euxinum ac Mare Caſpium. Ea Maria reverà communicare ſuadet copioſus, ſi vera referunt, effluxus è Ponto Euxino in Mare Mediterraneum. Cùm enim Ponti Euxini amplitudo videatur ſufficere, ut quantùm aquæ in ipſum deponunt flumina, tantùm aut proximè in vapores abſumatur, neceſſe eſt aquas aliundè accedere, ut tantus & aſſiduus ex ipſo fiat effluxus in Mare Mediterraneum. Prætereà hæc ſola videtur eſſe ratio cur Salſedo cum effluxu adeo abundanti conſervatur. Nec veroſimile eſt aquam Ægæi Maris quæ per Boſ-

phorum Thracium in Pontum Euxinum longè progredi quàm miſceatur cum aquâ Ponti Euxini.

Non abſimilis dubitatio objici poteſt circà Salſedinem ſinuum qui anguſto freto cum Oceano conjunguntur, cujuſmodi ſunt ſinus Codanus, Arabicus &c. verùm cùm non conſtet an illi ſinus ſint altiores Mari & an ſuas continuò aquas effundant in Oceanum, an continuò ab eo accipiant, an quantùm in Oceani acceſſu accipiunt tantumdèm reddant; abſurdum fortè videretur de hiſce rebus accuratiùs inquirere. Si equidèm minor ſit Salſedo in ſinu quàm in Oceano, cenſendum eſt ab eo plùs aquæ effundi in Oceanum quàm recipiatur, & contrarium ſtatuendum, ſi major ſit Salſedo ſinus quàm Oceani. In ſinibus qui cùm Oceano oſtio latiſſimo conjunguntur, cùm eorum & Oceani aquæ perpetuis fluctuum hùc illùc jactationibus permiſceantur æqualis eſt utrinquè Salſedo, ſi excipiantur loca oſtiis vicina, aut aliis cauſis dulcedinis aut Salſedinis obnoxia. XXIV. Quomodò illa cõmunicatio in ſinibus conſideranda.

Ne in magnâ aliquâ Maris parte pereat omnis Salſedo prohibent vehementes illi Oceani motus, quibus illius aquæ modò in has modò in illas partes transferuntur & inter ſe commiſcentur. XXV. In nullâ Oceani parte omninò perit Salſedo.

Non eſt tamèn æqualis Maris Salſedo in omnibus regionibus; Etenim, ut jam notavimus, illius aqua eſt Salſior in Zonâ torridâ, & maximè ſub Æquatore, quàm in Zonis temperatis, & minima eſt in Zonis frigidis illius Salſedo. Quià ſcilicèt in Zonâ torridâ continuâ particularum aquæ dulcium in aërem ſublatione, quæ remanet aqua fit Salſior. Contra verò in Zonâ frigidâ ubì paucæ particulæ aquæ evaporant, continuâ aquarum dulcium per pluvias aut per flumina acceſſione Maris Salſedo temperatur, imo aqua Salſa ſensìm delata versùs Æquatorem & dulci in illius locum ſuccedente intrà paucos annos Mare in Zonis frigidis dulceſceret, niſi iis motibus, quibus variè jactatur Oceanus, in eas partes impetum faceret, & Salſedinem deferret non facilè diluendam. XXVI. Eſt tamen in variis regionibus inæqualis Salſedo.

Mare etiàm eſt Salſius in medio quàm in littoribus, quià Maris Salſedo ſecùs littora, aquâ fluviorum temperatur. Imo ante oſtia maximorum fluminum aqua eſt dulcis. Ad oſtia fluminis Argentei, ad 15. milliarum diſtantiam aqua dulcis hauritur in Mari, longè etiàm ab oſtio fluminis Zaïre aliorumque aqua Maris deprehenditur dulcis. Inſigne diſcrimen Salſedinis reperitur aliquandò in infimis & ſupremis Maris partibus. Etenim referente D. Boyle propè Goam urinatores extrahunt aquam dulcem è fundo Maris, quià ſcilicèt ibi ex fundo exiliunt aquæ dulces non ſecùs ac in variis aliis locis. Eodem teſte ſub Zonâ torridâ urinatores è Maris fundo detulerunt Salis concreti grana, tanta ibì eſt Salſedo, ut aqua nequeat omnes Salis particulas retinere. Referente etiàm autore Philoſophiæ veteris & novæ artifices, qui coctione aquæ Marinæ in lebetibus plumbeis ſalis concretioni dant operam, plus Salis extrahunt ex aquâ è profundiore quàm è ſublimiore loco hauſtâ, quià ſcilicet particulæ Salinæ ubì XXVII. Et in varia altitudine aquæ

abundant ad interiora detruduntur. Referente D. Boyle in freto Gaditano aqua è profunditate quadraginta orgiarum extracta deprehenſa eſt habere eamdem Salſedinem quam habebat aqua in ſuperficie Maris.

Variæ illæ obſervationes fuere occaſiones errandi iis qui ad unum tantùm experimentum attendentes, neglectis circumſtantiis, generalitèr pronuntiaverunt, hi quidèm aquam Maris eſſe Salſiorem in fundo, illi in ſuperficie, alii Salſedinem eſſe æqualiter diffuſam; cum neceſſe ſit juxtà varietatem ſitus reſpectivè ad Æquatorem, & juxtà multitudinem aquæ dulcis, quæ influit, & juxta alias circumſtantias, aquam Maris, hîc Salſiorem eſſe in ſuperficie, illìc in fundo, alibì utrinquè æqualitèr Salſam, & ſic de cæteris, quarum varietatum cauſæ ſunt perſpicuæ ex dictis.

In ſuperficie major debet eſſe Salſedo intrà limites mediocritatis, quàm in fundo, quià quæ multâ evaporatione fit ſalis concretio in ſuperficie incipit, & morâ opus eſt ut exceſſus Salſedinis ſubjectis partibus communicetur, ſi verò aqua fuerit Sale plena ad ſaturitatem ad fundum ſtatìm dimittit eas, quæ ab evaporatione fiunt Salis concretiones. Hinc Sal concretus reperitur in fundo Maris, in locis procul dubiò quæ longè adeò abſunt ab oſtiis fluminum ut in iis aquarum dulcium acceſſu Salſedo non poſſit dilui. Nihil vetat etiàm in magnâ Maris profunditate aquam in fundo eſſe ſenſibiliter Salſiorem quàm in ſuperficie, licet aqua non ſit Sale ſaturata; Salis enim particulæ cum ſint aquâ graviores, nec poſſint omnes particulis aqueis ſemper ita ſociari, ut ſursùm evehantur, & in ſublimi ſuſtententur æqualiter ac in imo, ad loca inferiora deſcendunt ubì conſentaneum etiam eſt conſiſtere partes aquæ quocumque modo graviores.

Illa autèm ſecundùm intenſionem & remiſſionem Salſedinis diſcrimina non ſunt ſenſibilia, niſi ubì eſt inſignis aquæ profunditas, in vaſe enim v. g. agitatio particularum aquæ, quâ Salis particulæ in omnem loci differentiam pelluntur, non permittit Salſedinem, quæ eſt in partibus infimis ſenſibilitèr majorem eſſe eâ, quæ eſt in partibus ſublimioribus.

XXVIII. Licet aqua Salſa ſit gravior dulci non tamen ſemper Salſior eſt gravior minus Salſâ.

Quamvis aqua Salſa ſit gravior dulci inde tamèn non poteſt deduci aquam Salſiorem eſſe graviorem eâ quæ eſt minùs Salſa, ſeu cujus Salſedo minùs acriter pungit linguam, quià Sali Marino adjungi poſſunt Sales volatiles qui multum acrimoniæ & parùm conferunt ponderis.

XXIX. Falſum experimentũ Ariſtotelis.

Manifeſtò falſum eſt experimentum, quod affert Ariſtoteles circa aquam dulcem, quam dicit aliquando fuiſſe extractam è fundo Maris, ad illius fundum demiſſo globo cereo cavo, aut vaſe cujus orificium latum obductum erat cerâ. Etenim cera nec aquæ nec aëri eſt pervia. Nec niſi eſſent pori admodùm lati poſſet aqua in ceræ cavitatem penetrare, & aërem expellere. Imò quâcumque viâ aqua defluit, Sal in eâ ſolutus ſequitur ut docet experientia quotidiana, qua conſtat ſolâ evaporatione aquam purè dulcem ex aquâ Marinâ elici.

Quæret

Quæret aliquis quare aqua pluvia quæ per evaporationem è Mari elevatur ſit expers omnis Salſedinis & amaroris, non aqua, quæ diſtillatur. Reſp. eâ evaporatione, quæ à Sole efficitur, quià aquæ particulæ lenitèr agitantur, quod in ipsâ eſt leviſſimum & molliſſimum tantùm evehi, & ſi quid alienum illis fortè adjungitur, in longâ, quâ aſcendunt, viâ, ſeparari, cùm aqua, quæ diſtillatur vehementiore propellatur calore, qui etiàm rigidas Salis particulas ſublevat, & cùm aqua ad parvam adeo altitudinem aſcendat, ut nequeat in tàm brevi ſpatio quod alienum eſt deponere. XXX. Quare vapores è Mari elevati ſunt dulces.

Aqua marina difficiliùs gelaſcit quàm aqua dulcis, quià particulæ Salis cum ſint rigidæ minùs infringunt impetum Materiæ Æthereæ, quàm partes aquæ, quæ ſunt molles, & quià eædem partes Salinæ propter eamdem rigiditatem faciliùs conſervant impetum à Materiâ Æthereâ acceptum, eique conſervant patentiores & magis rectas quibus feratur vias. XXXI. Aqua Marina difficiliùs gelaſcit.

ARTICULUS III.

DE MARIS AMARORE ALIISQUE quibuſdam qualitatibus.

MAris ſalſedini conjungitur inſignis Amaror, quem induci miſtione partium bituminoſarum aut ſulphurearum videtur manifeſtum ex iis, quæ dicta ſunt de iſto ſapore in *Diſputatione de Elementis in ordine ad guſtum.* Sic ex conjunctione ſalis volatilis cum partibus oleoſis aut ſulphureis fuligo eſt maximè Amara. In Mari eſſe ingentem copiam partium ſulphurearum conſtat ex ſuccino, ambrâ, ſpermate ceti, aliiſque, quæ in Mari copiosè inveniuntur, & ex variis aliis, quæ ex rupibus in Mare influunt aut in ejus fundo oriuntur. Ad littora inſulæ Zacinthi, *Zante*, in ipſo Mari fons eructat ſuccum pinguem, qui in aquæ ſuperficie concreſcit; & in Mari de *Marmora* reperiuntur filamina bituminoſa plurima, ut refert Autor Philoſophiæ veteris & novæ ex obſervationibus Ferdinandi Marſilii. Cùm autèm, ut ſucci pingues inducant Amarorem, neceſſe ſit eos eſſe aliquantulùm exuſtos, dubitare XXXII. Amaroris cauſa in aquis Maris.

quis poſſet an exuri potuerint ea bitumina, quæ aquis Marinis permiſcentur. Verùm omnis dubitatio removetur ſi advertamus eos ſuccos, qui per ſe facilè concreſcunt non potuiſſe defluere ſine caloris impulſu, qui intenſiſſimus eſt in variis locis ſubterraneis. Prætereà Solis calor poteſt exurere particulas pingues particulis ſalinis adjunctas præſertìm ſub Zonâ torridâ. Hìnc efficitur ut intèr Tropicos intenſior ſit aquæ Marinæ Amaror.

Per Mare diffuſas eſſe partes ſulphureas volatiles teſtatur, qui ex eo interdum expirat, odor violaceus, quem etiam recens factus ſal fundit, donec longâ ſub dio morâ ſulphureæ illæ tenuiores particulæ avolaverint; ineſſe partes ſulphureas craſſas evincit inſignis fœtor, qui exhalat aliquandò in Æſtu fervidiore.

XXXIII. *Aqua Maris minus apta ad extinguendũ ignem.*

Hinc potiſſimum aqua Maris non modò ad ignem extinguendum non eſt idonea, ſed potiùs etiàm majora efficit incendia. Sic ferunt in pugnâ actiacâ Antonii naves in quas milites Auguſti incenſas ex bitumine & ſulphure miſturas injecerant, cum ad ignem extinguendum aqua Marina effunderetur, citiùs & majore flammarum impetu conflagraſſe.

XXXIV. *Fulgoris in aquâ Maris cauſa.*

Veroſimile eſt eos ſplendores, qui in Mari noctu cernuntur ſubortâ tempeſtate, & ſcintillas, quæ in fluctuum luctâ emicant, cauſam habere in particulis ſulphureis aut bituminoſis, quæ violentâ fluctuum agitatione non modò à particulis ſalinis ſeparantur, ſed etiàm extrà aquas excutiuntur, & poſtquàm ſunt intrà aërem propulſæ, ſubitò explicantur & incenduntur, non parum conferente nitroſo quem excipiunt aëris ſpiritu.

XXXV. *Cauſæ variorum colorum in Mari.*

In variis locis aquæ maris varios videntur habere colores. Generatim ubi major eſt aquarum profunditas earum color magis vergit ad cæruleum aut nigrum, ubi minor eſt profunditas color magis vergit ad album. Ubi ſcilicèt Mare eſt profundius pauciores lucis radii reflectuntur, ut in magnâ aëris profunditate. Quandò verò minor eſt maris profunditas plures radii à fundo reſiliunt, quos pauca aqua per quam traducuntur aut particulæ heterogeneæ per aquam diffuſæ, quià paucæ occurrunt in viâ brevi, nequeunt extinguere. Variat etiàm coloris apparentia juxta ſitum ſpectatoris ad eum locum ex quo lucis radii in Mare defluunt. Si enim ex adverſo loco ita fiat incidentia, ut lux reflectatur ad oculum, Mare apparebit ſplendidum; ſi ex loco averſo lux profluat, Mare videbitur obſcurum & nigrum. Hinc quocumque modo lucis reflectio ad oculum impediatur Mare apparet nigrum, ut in magnis tempeſtatibus. Cùm enim curva ſit fluctuum ſuperficies undècumque lux delabatur, exiguum tantum ſpatium in quolibet fluctu poteſt reflectere lucem ad ſpectatorem, quæ cum ab ipſo puncto reflectionis diſpergatur, in longiori viâ fit inſenſibilis.

Ex dictis intelligitur quàm benè ex cæruleo Maris colore nautæ deducant illius profunditatem, non tamèn amplitudinem, aut diſtantiam littorum; poteſt enim non procùl à littoribus eſſe magna abyſſus, qualis eſt illa Ponti Euxini quam vocant profunda. Poteſt procul à littoribus exigua eſſe Maris pro-

ſunditas, ut in eodem Ponto: Sinus enim Sinus ferè minùs profundi quàm Mare in iiſdem diſtantiis à littore.

Auſter efficit Mare turbidum: Boreas verò limpidum, nec mirum; quià Auſter è terrâ ſpirat & in aquâ halitus evehit craſſos & cum illis limi aut arenæ quod tenuiſſimum eſt, quod aquas turbat non parùm juvante earum agitatione. XXXVI. Auſter & Boreas inducunt colores diverſos.

Celebris eſt Sinus Arabicus propter colorem rubrum, qui in ejus aquis apparet, unde appellatum eſt Mare rubrum. Hoc nomen aliqui voluerunt eſſe rei vacuum, & tantum deſumptum à Rege Erithræo: Verùm ex Nautarum relationibus conſtat illum colorem communicari ab arenâ rubrâ, quæ propter ſummam tenuitatem leviſſimâ aquarum agitatione ad ſummum Maris evehitur, & maxima illius copia procellarum impetu in Arabiæ & Africæ littora ejicitur. XXXVII. Unde color Maris rubri.

Mare Braſiliæ ad oſtia fluvii Argentei referente Varenio aliquandò apparuit rubrum inſtar ſanguinis: poſtquàm inde ſitulâ hauſerunt aquam nautæ, in eâ deprehenderunt innumerabilem multitudinem vermiculorum rubrorum, qui manu excepti hinc inde ſaltabant inſtar pulicum. Alii putant eos vermiculos evomi à balenis, alii provenire à certo genere Cancrorum, qui in illo Mari abundant. XXXVIII. Color rubet à vermibus.

Mare de *Sargaſſo* dictum non procùl à promontorio viridi Africæ colorem profert viridem, ab herbâ, quæ naſturtio aquatico eſt valdè ſimilis, cujus folia ita ſibi ſunt continuò implicita, ut aquam obtegant & navium curſum remorentur. In aliis quibuſdam Maribus lenticula aquatica eumdem colorem communicat. Sic ex fructicibus arundinariis rebuſque aliis innatantibus varios colores accipit Mare. XXXIX. Viridis ab herbâ.

Sic varias alias qualitates nanciſcitur aqua Marina, vel ex fluviis vicinis, vel ex aquis ex ipſo fundo erumpentibus, vel ex ſpeciali naturâ Soli, & ex corpuſculis indè exhalantibus, aut ex plantis in eo natis. Ipſa aqua Maris quamvis ſalſa quodammodo putreſcit. Boyle de Salſedine Maris *Sect.* 2. *cap.*3. refert ex nautarum obſervationibus in magnâ 12. aut 14. dierum malaciâ Mare emiſiſſe horrendum adeò fœtorem, ut eo fugatæ fuerint teſtudines, & piſces, qui anteà in Maris ſuperficie ludebant, ſeceſſerint. Nec mirum; quià omnis aqua ſtagnans facilè putreſcit in locis calidioribus, à ſtatione enim variæ fiunt partium heterogenearum concretiones, in quibus concluſa principia fermentativa ſenſim exaltantur, & quod concretum eſt diſſolvunt ac putredinem & fœtorem inducunt. Hìnc referente ibidem eodem Boyle circa inſulas Azores in magnâ Maris tranquillitate factæ aliquandò ſunt variæ concretiones inſtàr gelatinæ, in longum ita protenſæ ut Serpentum figuram æmularentur & nonnullæ ob varios quos habebant motus viderentur animatæ. Verùm concreta ejuſmodi & mollia à fervente interiùs humore poſſunt agitari ſine ullo vitæ principio.

DISPUTATIO IV.

DE GENERALIBUS ET PERPETUIS MOTIBUS MARIS.

I. Motus Maris.

Vix quidquam in hâc rerum corporearum complexione majorem habet admirationem quàm varii, qui in Mari obſervantur, motus. Vix quidquam magis omnium ætatum Philoſophos exercuit. Nec immeritò, cùm nihil ſit ſtupendum magis quàm magnæ illæ aquarum ſublationes, quæ ſtatis temporum intervallis recurrunt, ſuaſque habent inæqualitates certis etiàm periodis redeuntes; nihil magis mentem percellat quàm variæ illæ aquarum agitationes excurſuſque rapidi, quibus nullâ certâ lege ſervatâ Maris tranquillitas turbatur, quorum omnium phænomenon cauſæ ſemper viſæ ſunt maximè abſtruſæ. Hìnc in tam varias Sectas diviſæ ſunt Philoſophorum Scholæ, dubitantque non pauci, an veræ adhuc detectæ ſint tam admirandorum motuum cauſæ. Eapropter ut in difficillimâ hâc inveſtigatione methodo certiore procedamus Maris motus in certas ſpecies dividemus & ſingulas ſeorſim tractabimus, ordine inquiſitionis ſecundum eorum dependentiam quamcumque aut faciliorem intelligentiam conſtituto.

Maris motus alii ſunt generales, alii particulares, alii perpetui, alii interrupti, alii ſtatis temporibus fieri ſoliti, alii accidentarii, & qui ſtatam & certam legem nullam ſervant. II. Illius varia ſpecies.

Motus Maris generales appellamus eos, qui omnibus aut ferè omnibus Maris partibus ſunt communes, particulares verò eos, qui alicui parti aut paucis tantùm partibus ſunt proprii. Perpetui dicuntur illi motus quorum nulla eſt intermiſſio. Interrupti qui modò ceſſant modò redeunt. Alii quidèm ſtatis periodis, alii incertis intervallis, qui ideò contingentes appellantur aut accidentarii. Inter perpetuos motus cenſeri poſſunt illi quibus continuò aquæ moventur nullâ quiete interjectâ licet alternatimin partes oppoſitas ferantur, cujuſmodi eſt motus ille Maris reciprocus, quem vulgò Æſtum appellant; nulla enim eſt illius ceſſatio, ſed tantùm directionis in partes oppoſitas certis fit temporis intervallis mutatio. Qui ſint motus proprii, qui contingentes & accidentarii intelligitur ex dictis.

ARTICULUS I.

DE MOTU OCEANI AB ORTU VERSUS occaſum.

OCeani aquæ continuò moventur ab Oriente versùs Occaſum fluxu adeò rapido, ut à nullis cauſis accidentariis retrò agantur aut omninò ſiſtantur. Etenim quantacumque ſit ventorum Occidentalium vehementia quamdam tantùm, ut referunt inducit tarditatem: Venti Boreales & Auſtrales aquas impellendo versùs Polos in quòs feruntur obliquam efficiunt earum lationem. Sic inſulæ quæ fluxui objiciuntur eum ad latera detorquent mox rediturum in viam rectam versùs Occidentem quantùm patitur ſtructura alveorum in quibus aquæ continentur. III. Motus Maris ab ortu in occaſum eſt perpetuus.

Hic motus dignoſcitur ipſo aquarum fluxu, qui in pleriſque Oceani partibus eſt ſenſibilis, ſed potiſſimùm in fretis Magellanico & *le Maire*, in quibus propter alveorum anguſtiam rapidus eſt aquarum fluxus. Ferunt citatiore motu Oceani versùs occaſum Magellanum conjeciſſe non procùl eſſe fretum, quo Mare Atlanticum cum pacifico conjungitur, eâque conjecturâ inductum fuiſſe, ut eò aquarum fluxu monſtrante viam navigationem dirigeret. In fre- IV. Illius Motus indicia.

tis novæ Zemblæ & Vvaigats motus ille Oceani dignoſcitur non ſolùm ex aquarum fluxu, ſed etiàm ex glacie cujus ingentes & copioſæ moles convehuntur ex Oceano Tartarico ad plagas Occidentales. Eodem aquarum fluxu rapido dignoſcitur motus Oceani pacifici per fretum Anian & de Jeſſo in Oceanum Tartaricum & Chinenſem. Idem obſervatur motus aquarum in aliis fretis.

IV. B Indicia illius motus in ampliſſimis Maribus procùl à littoribus.

In ampliſſimis Maribus & procùl à littoribus ubi nullùm conſpicitur corpus fixum, cujus ſtabilitate Maris fluxus detegi poſſit, aquarum motum manifeſtum facit navigatio facilior à partibus Orientalibus versùs Occidentales, quàm ab iſtis versùs illas, cæteris paribus. Etenim breviori tempore iter conficitur ab Indiis ad Madagaſcar inſulam, & hinc ad Braſiliam, quàm à Braſilia, ad Madagaſcar & ab hâc inſulâ ad Indias. Proptèr eamdem rationem brevior eſt navigatio à littoribus Occidentalibus Americæ ad Chinam per Mare Pacificum, quàm à Chinâ ad Americam eâdem viâ.

V. Motus perennitas in fretis eſt manifeſta

Hæc quidem ſunt certiſſima argumenta perpetui motus Oceani ab Oriente versùs occaſum, ſed quæ non eſſent omnis dubitationis expertia, proptèr eam, quæ in quibuſdam locis à cauſis variis inducitur, tarditatem, quâ motûs ille ita ſenſim extenuatur, ut videatur penitùs interire, niſi in fretis aquæ tanto impetu & tantâ copiâ ferrentur ad occaſum, ut quantacùmque ventorum in partes oppoſitas ſpirantium vehementia, & validus æſtuum impetus ſemper manifeſtus ſit earum fluxus, iſque validus in illas partes. Scilicet cùm Oceano Atlantico in occaſum fluenti Americæ Magellanicæ littora objiciantur, aquæ fluendi impetu ad inſignem altitudinem aſſurgunt in illis locis. Cùm autèm Oceanus Pacificus moveatur ab Americâ versùs Aſiam, ſit depreſſior in littoribus Occidentalibus Americæ.

Cùm itaquè Oceani aqua ſublimior ſit in oſtio Orientali freti Magellanici, & in Occidentali depreſſior, quod dictum etiam de freto *le Maire*, perſpicuum eſt aquas in freti illius alveo per declive, ac conſequentèr magna velocitate deferri, quam auget earum impetus longo fluxu ante ingreſſum in alveum acquiſitus. Quod dictum eſt de freto Magellanico poteſt applicari aliis fretis, Manilienſi v. g. & illis, quæ ſunt ad Javam ad Maldivas &c. in quorum aliis fluxus eſt rapidior in aliis remiſſior. Scilicet juxtà fretorum anguſtiam & juxtà quantitatem aquarum quæ in illos alveos confluere coguntur.

VI. Quibus cauſis aquæ Maris à viâ ſuſceptâ deflectuntur.

Quàmvis perpetuus ſit Maris motus aut niſus ab Oriente versùs occaſum detorquetur tamèn à rectâ viâ aquarum fluxus à variis cauſis. Ac primò quidèm à ventis, ut jam diximus, præcipuè ſi vehemens ſit eorum impetus. 2. Deflectuntur aquæ in eas partes in quibus major eſt fluendi facilitas ob viam patentiorem, aut majorem declivitatem, aut propter utramque. Hinc fluxus aquarum Maris Pacifici versùs Aſiam detorquetur, hinc ad Septentrionem in fretum de Jeſſo, illìnc ad Meridièm in varia freta, quæ interjiciuntur inſulis, quæ ſitæ ſunt inter Indias & eam terræ Meridionalis partem, quam vocant novam Guineam. Maris verò Atlantici aquæ detorquentur. Hìnc ad Meri-

VII. quomodò fiat deflectio in exitu à freto Magellanico.

diem ad fretum Magellanicum & *le Maire*,inde ad Septentrionẽ ad varia freta, quorum alvei nondum fuerunt bene explorati, ac per fretum Danian defluunt in Mare Pacificum. Quià verò Mare Pacificum, ut oſtendimus, eſt magis depreſſum juxtà littora Americæ, quàm in reliquis locis, facilior eſt effluxus aquarum è fretis Magellanico & *le Maire* erumpentium ſecùs littora Americæ, quàm in reliqua loca in quibus Mare eſt minus depreſſum. Adde quod versùs Occidentem littora terræ Magellanicæ ſensìm ad Septentrionem declinant, quæ eſt altera cauſa deflectionis aquarum ad eaſdem partes. Hìnc aquæ ab oſtiis Occidentalibus iſtorum fretorum erumpẽtes ſtatìm detorquentur versùs littora Americæ, & longâ deflectione collectæ majore copiâ confluunt ad Limam & Panamam, ubi ob vehementem motum currentem rapidum efficiunt, undè loco nomen eſt inditum, *Promontorium currentium*, Hiſpanis *Cabo de corrientes*. Hinc occurrentibus littoribus Meridionalibus Americæ Septentrionalis aquarum curſus magis dirigitur versùs Occidentem.

VIII. Quomodò Mare Atlanticũ detorquetur littoribus Americæ.

Objectu littorum Septentrionalium Braſiliæ, & littorum Gajanæ ac Caſtellæ Aureæ Maris Atlantici motus detorquetur in ſinum Mexicanum, ubi aquæ collectæ majore impetu feruntur intèr Cubam & Jucatam, & à ſinus illius littoribus repulſæ rapido impetu effluunt inter Cubam & Floridam; ita ut reflexionis impetus longè versùs Orientem producatur, declinetque ad Septentrionem. Hinc putant faciliorem fieri navigationem ab illis regionibus versùs Orientem in Hiſpaniam v.g.

IX. Sententia Peripateticorum circà illũ motum Maris.

Quia antè navigationes Luſitanorum ille Oceani motus ab ortu ad occaſum fuit incognitus Europæis, de cauſæ illius inquiſitione non cogitaverunt veteres Philoſophi. Peripateticorum recentiorum nonnulli eum motum in Lunæ circà terram converſionem referunt, quià putant Lunam dominari corporibus humidis & ea movere ſpeciali quâdam proprietate: quâ etiàm exiſtimant illum Planetam efficere fluxum & refluxum Oceani. Sed in quo poſita ſit illa Lunæ virtus non docuit Ariſtoteles, nec illius diſcipuli quidquam hactenùs invenerunt, quod in re adeò obſcurâ lucem aliquam afferret. Ejuſdem ſectæ Recentiores aliqui exiſtimant illum Maris motum à perpetuo Cœlorum circà terram circuitu pendere. Scilicèt in eorum ſententiâ infimus orbis Cœleſtis ſubjectum immediati Ignis aut Ætheris orbem ſuo motu circulari impellendo circumagit ab Oriente versùs occaſum, ignis eodem modo movet aërem & aër aquam. Debiliores autèm ut decet, fiunt ſenſim impulſiones à partibus ſuperioribus in inferiores à Cœlo uſque ad terram, quià Cœli non cohærent cum igne nec ignis cum aëre &c. Si enim tota aëris moles dietìm circà terram revolveretur ut Cœlum, neceſſe eſſet eo, quo aër ferretur, impetu terram circa proprium axem revolvi, quod non admittunt Peripatetici, vel arbores & ædificia & quaſcumque moles altiores everti aëris adeo rapidè fluentis impetu.

In eâ ſententiâ facilè explicatur, quarè Oceanus vehementiore impetu feratur ab ortu versùs occaſum intrà Tropicos quàm in Zonis temperatis; quià ſcilicèt intrà Tropicos, ut Cœli ita aëris motus eſt celerior, ibi enim ma-

jora motu diurno percurruntur ſpatia quàm in Zonis temperatis & frigidis.

Iſtius motus Oceani & illum comitantium Phænomenon cauſæ faciliùs inveniuntur & efficaciores videntur in Hypotheſi Carteſii. Etenim cùm Materia Cœleſtis vorticis terreni totam molem quam vocant elementarem undique ambiat & interiùs pervadat, eam motu circulari circà terræ axem neceſſariò circumagit. Terrenus autèm globus eâ, quam à motu circulari Materiæ Cœleſtis iſtius vorticis accipit, impulſione, citiùs integram revolutionem peragit, quàm circumfuſæ moles aquarum aut aëris, quæ intèr Tropicos continentur aut non procùl abſunt à Tropicis quod in eâ hypotheſi facilè demonſtratur.

X. Sententia Carteſii.

XI. Terræ ſuperficies in Æquatore movetur celeriùs proptèr terræ duritiem, quàm ſi terra eſſet fluida.

Cùm enim Materiæ Cœleſtis vorticis terreni partes eâdem aut parùm diſcrepante velocitate circumagantur propè axem globi telluris & procul ab eodem, eâdem velocitate circà eumdem axem circumagerent partes terræ propè axem & procùl poſitas, ſi ſingulæ eſſent ab aliis ſolutæ, & impulſioni æquè facilè omnes obſequerentur, ac conſequentèr partes axi viciniores juxtà majorem propinquitatem ſpatio diurno pluriès revolverentur, quàm illæ, quæ ſunt remotiſſimæ & occupant periphæriam Æquatoris terreni; pluries, inquam, revolverentur aut ſuum circuitum peragerent, aliæ deciès, aliæ centiès, aliæ pluriès, quarum *ſcilicèt* circuitus eſt decima aut centeſima pars ſpatii, quod peragunt partes in periphæriâ Æquatoris terreni ſitæ. Quià verò proptèr terræ ſtabilitatem & firmitatem, partes axi propinquæ nequeunt moveri quin remotiſſimæ ſimùl moveantur, impulſio quæ exercetur in partes axi viciniores refunditur in remotiſſimas & intermedias, adeòque proptèr illam impulſionis ab omnibus partibus axi vicinioribus tranſmiſſionem, neceſſe eſt partes remotiores, quæ v.g. intèr Tropicos ad ſuperficiem terræ comprehenduntur celeriùs peragere ſuum circuitum, quàm ſi ſolâ, quam accipiunt immediatè à partibus proximis Materiæ Cœleſtis, impulſione moverentur, ut per ſe patet. Ad majorem explicationem ſint duo annuli A B C & D E F æqualitèr craſſi quorum commune centrum ſit I per medium cujuſlibet illorum annulorum ducatur linea circularis dividens partes externas ab internis; Diameter lineæ circularis ductæ per medium majoris annuli ſit dupla diametri lineæ ductæ per medium annuli minoris. Ut diametri ita lineæ illæ erunt in ratione duplâ majoris ad minorem, ac conſequentèr annulus major erit duplus minoris. Jàm ſi partibus æqualibus majoris & minoris annuli applicentur virtutes æquales, quæ conſequenter movebunt æquali velocitate circa centrum I, quo tempore annulus major peraget integram revolutionem, annulus minor peraget duas, quià circuitus quem peragunt ſingulæ partes annuli majoris eſt duplus illius quem ſingulæ partes annuli minoris percurrunt. Ita quidèm movebuntur illi annuli, ſi ſint ad ſuos motus expediti. Si verò ſint quocumque modo ita connexi, ut unus nequeat moveri circa commune centrum I, quin alter ſimùl moveatur & ſimùl ambo peragant ſuos circuitus neceſſe erit velocitates illas mutari & annulum majorem celeriùs, aut mino-

XII. Quod demõſtratur.

rem

ſem tardiùs moveri, vel mediocrem in utroque fieri mutationem. Ad hoc enim ut circulus minor peragat ſuum circuitum eodem tempore cum majore, ſufficit illi media pars virtutis motoris, quià movebitur tantùm mediâ parte velocitatis. Si autèm media illa pars virtutis quæ detrahenda eſt, ut minor annulus præcisè vi impulſionis ſuum circuitum peragat eodem tempore, quo major, ſi, inquam, media illa pars virtutis adhibeatur ad impellendum annulum minorem, illius impulſio diſtribuetur in utrumque annulum. Si autèm illa pars virtutis concipiatur diviſa in partes quinque, quatuor impendentur in annulum majorem & unica in annulum minorem, quod ita probatur. Cùm annulus major ſit duplus minoris, ad illum movendum neceſſaria eſt impulſio dupla aut dupla vis impellendi. Deindè, cùm ſingulæ partes annuli majoris percurrant ſpatium duplum ejus quod percurrunt partes annuli minoris quandò ſimùl ambo annuli revolvuntur, hoc etiàm titulo debetur annulo majori vis impellens duplà virtutis, quæ impellit annulum minorem, virtus autem bis dupla, eſt quadrupla, ergò ad movendos ſimùl duos annulos vis quæ impenditur in majorem eſt quadrupla illius quæ impenditur in minorem. Cùm autèm quintâ parte ſui augeatur virtus, quâ impellitur major annulus, quo tempore peragebatur unus circuitus, prætèr circuitum integrum peraget quintam partem ejuſdem. Quod dictum eſt de illis circulis poteſt dici de aliis, qui poſſunt concipi intèr annulum majorem & minorem, & inter minorem & centrum, eos comparando ſingulos cum ſingulis aut cum pluribus, ſpectatâ proportione molis ſpatiorumque peragendorum. Cùm autèm in terræ ſuperficie ſub Æquatore maximus concipiatur partium terrearum annulus, & qui intrà Tropicos continentur parùm ab eo diſcrepent, qui verò ſunt extrà Tropicos eò minores ſint quò magis acceditur ad Polos, & intrà terram quò minores habent diametros, neceſſe eſt vim quam Materia Cœleſtis vorticis terreni exercet in annulos minores, cùm ſit æqualis illi, quâ agit in annulos majores, neceſſe eſt, inquam, eam Materiæ Cœleſtis vim efficere majorem velocitatem majorum annulorum, qui occupant terræ ſuperficiem intra Tropicos, quàm eſſet ſi illæ terræ partes inter Tropicos comprehenſæ nullam haberent cum aliis connectionem, & moverentur ſeorsìm ab aliis, vi impulſionis immediatè acceptæ à Materiâ Cœleſti.

XIII. Alitér longè impelluntur aër & aqua à Materiâ Cœleſti.

Alitèr longè ſe res habet in Oceano & in Aëre. Cùm enim illa corpora ſint liquida, illorum partes quæ impelluntur ſeorsìm ab aliis moventur in eas partes, in quas dirigitur impulſio, niſi adſit aliundè aliquod impedimentum, ac conſequentèr partes aquæ Oceani & aëris intrà Tropicos tardiùs circuitum peragunt, quàm extrà Tropicos & propè Polos: in his enim locis, ſi nullum ſit impedimentum, neceſſe eſt partes aquæ & aëris plures peragere circuitus eo tempore, quo partes eorumdem corporum ſemèl tantùm revolvuntur intrà Tropicos, ac conſequentèr neceſſe eſt partes exteriores terræ intra Tropicos celeriùs moveri & integrum circuitum peragere quàm partes aquæ aut aëris incumbentes. Cùm itaquè terra celeriùs circumagatur ab Occidente versùs ortum quàm aqua Oceani, manifeſtum eſt idem accidere aquæ Oceani, quod

accidit aquæ contentæ in vaſe, quod celeriùs pellitur in anteriora. Scilicet ut aqua vaſis ſuprà illius labra excurrit & effunditur in poſteriora, ita aqua Oceani debet effluere versùs occaſum, quâ datur viâ, & ubi littora magnarum inſularum objiciuntur, in illis ad eam altitudinem debent aſſurgere, quam permittit earum gravitas.

XIV. **Undè deducitur inæqualitas motus Oceani.** Hinc perſpicuum eſt, quare intèr Tropicos rapidiſſimus ſit ille Oceani motus ab ortu versùs occaſum & ſensìm elangueſcat extra Tropicos: adeò ut versùs circulos Polares Oceanus debeat moveri ab occaſu versùs ortum, niſi aliquid obſtet. Sunt autèm celerioris illius motus Oceani versùs ortum impedimenta varia. Primò alveus in quo aqua continetur, qui aliquantulùm reſiſtit. Sed potiſſimùm impedimentum eſt ipſa aqua Oceani intèr Tropicos comprehenſa, quæ à littoribus magnarum inſularum repulſa, aut potiùs impulſa versùs Polos hinc indè detorquetur.

Dixi aquam Oceani impelli à littoribus magnarum inſularum versùs ortum, potiùs quàm repelli, quià cùm aqua Oceani moveatur non ſecùs ac terræ ſuperficies, quàmvis tardiùs, versùs ortum, non repellitur propriè versùs illas partes, ſed tantùm novâ accedente impulſione illius motus in ortum efficitur celerior. Si tamèn de illo motu judicemus ſecundùm apparentiam, dicendum eſt aquas Oceani moveri versùs occaſum, quià eorum quæ ad eaſdem partes moventur ea, quæ tardiùs feruntur, videntur moveri in partes undè reverà recidunt. Hæc fient clariora in ſubjectâ figurâ. Sit globus terrenus *a b i* periphæria magni circuli in Æquatore *a b* minorum circulorum periphæriæ ſint *c d i* & *g h*, ſit Maris alveus *a o b*. Jam cùm terræ partes juxtà periphæriam circuli *a b* celeriùs moveantur ab *a* versùs *b* quàm aqua in alveo *a o b* contenta, & eadem aqua proptèr fluiditatem nequeat alvei totum impetum ſuſcipere, neceſſe eſt ut alveus ſubtèr aquis labatur, & ipſæ aquæ effundantur ex *b* versùs *a*. Ut autèm non deſerant alveum efficit littorum altitudo in *a*, & gravitas, quâ aquæ, quandò ad certam altitudinem pervenerunt, nituntur ad deſcenſum, quâ datur viâ, & ſecùs littora *c e* detorquentur versùs freta in *e*. Quià verò aquæ in *g h* exiſtentes velociùs moventur quàm earum alveus, manifeſtus eſſe debet earum motus versùs ortum reſpectivè ad littora, quæ tardiùs moventur. Impediri tamèn poteſt ille motus aquarum altitudine marginum in littoribus. Poteſt etiàm impediri aut ſaltèm temperari defluxu aquarum Oceani defluentis juxta littora *a e c e*. Hìnc patet aquam alvei *a o b* non moveri ex *b* versùs *a* niſi ſecundùm apparentiam, ſed alveum in quo continetur celeriùs moveri versùs ortum, undè ſequitur aquæ effluxus versùs occaſum.

ARTICULUS II.

DESCRIPTIO ÆSTUS OCEANI ET præcipuorum phænomenon quæ illum comitantur.

PRætèr motum illum Oceani, de quo in *Articulo præcedenti* egimus, alius obſervatur iſque periodicus, qui cùm ſit compoſitus ex aquarum affluxu cum intumeſcentiâ, & ex refluxu aut defluxu ſeu minore affluxu aquarum cum earum detumeſcentiâ, appellatur Fluxus Maris reciprocus aut Æſtus. Hoc commune omnibus hujus generis motibus eſt, in quâcumque fiant Oceani parte, ut recurrant poſt horas duodecim cum minutis 24. circitèr, itaut ſpatio diurno cum minutis 48. aut ferè 50. circiter bis affluat Oceanus intumeſcatque & non ſolùm cum impetu feratur in fluminum alveos, labenteſque eorum aquas repellat, ſed etiàm in littorum acclivitatem aſſurgat, deindèque refluat detumeſcatque & fluminum aquis veluti victus earum alveos deſerat.

XV. Exponuntur Phænomena Æſtus Oceani.

XVI. Qui horis 24. & minutis 48. circiter bis recurrit.

Dixi affluxui aquarum ſuccedere refluxum vel defluxum ſeu minorem affluxum, quià reſpectivè ad Occidentem Oceanus poſt refluxum non refluit, ſed minùs affluit tantùm ſaltèm in quibuſdam locis, ut mox dicetur; undè data quibuſdam eſt occaſio exiſtimandi iſtum Oceani motum eſſe tantùm quandam prioris motus generalis modificationem.

In iſto Oceani motu duo diverſi motus aut determinationes obſervantur. Primo motu aquæ validiùs feruntur ab ortu versùs occaſum, ſecundo eædem aquæ moventur ab Æquatore versùs Polos, & in partibus extrà Tropicos in majorem tumorem elevantur, quàm intrà eoſdem.

XVII. In Æſtu Oceani duo motus obſervantur.

Ex dictis patet motus iſtius Oceani periodos exactè congruere cum revolutionibus Lunæ circa axem terræ, quatenus quo temporis ſpatio Luna redit ad Meridianum à quo diſceſſit, eodem Oceani aquæ bis affluunt & bis refluunt. Hinc ſi obſervatum ſit quâ horâ diei ſumma ſit aquarum intumeſcentia in aliquâ Maris plagâ, dignoſcitur quo tempore præcisè die ſequenti reditura ſit ſumma illa aquarum elevatio; redibit ſcilicèt tardiùs minutis primis 48. ut Luna die quolibet redit ad Meridianum tardiùs quàm die præcedenti minutis 48. adeòque ſi ſemèl obſervata ſit habitudo fluxus Maris ad Lunæ diſtantiam à Meridiano ex fluxu aut intumeſcentiâ aquarum dignoſcitur quæ ſit Lunæ di-

XVIII. Æſtus periodi congruunt cū Lunæ revolutionibus circa axem.

ſtantia â Meridiano, & ex Lunæ diſtantiâ à Meridiano dignoſcitur, quandò fuerit aut futura ſit ſumma Maris intumeſcentia. Si v. g. ſummus Æſtus Burdigalæ fiat horâ primâ poſt Meridiem & Luna Meridianum occupet, cras ſummus Æſtus erit minutis primis 48. poſt horam primam quâ etiam tarditate minut. 48. Luna erit in Meridiano Burdigalæ. Æſtus autèm intermedius qui debet noctu contingere fiet horâ primâ & minutis 24. poſt mediam noctem. Hæc autèm ita regularitèr fiunt quandò nullus ventus aliave cauſa illum Maris motum accelerat aut remoratur aut aliter turbat. In fine affluxus & defluxus aquarum tardus adeò eſt earum motus, ut per aliquot minuta conſiſtere videantur ſine ullo elevationis augmento aut decremento.

XIX. *Fluxus Maris non fit in omnibus locis eâdem horâ.*

Ille aquarum Oceani affluxus non fit in omnibus Maris littoribus eâdem horâ, ſed in aliis citiùs in aliis tardiùs contingit; & quidèm in Zonâ temperatâ Septentrionali aquæ tardiùs, ſed magis elevari perhibentur in locis ab Æquatore remotioribus. In eâdem etiàm latitudine aliqua obſervatur varietas in tempore affluxus juxtà varios ſitus littorum & peninſularum quibus aquarum affluxus detorquetur in viam longiorem per longum circuitum, & juxta facilitatem fluendi quò motus dirigitur, cui nullus objicitur obex.

Notatu maximè dignum eſt hoc in Æſtuum magnitudine diſcrimen. Aquarum ſcilicet ſublationes longè majores ſunt in Noviluniis & Pleniluniis quàm in quadraturis, ſed maximi eſſe ſolent aquarum affluxus, quandò Plenilunia & Novilunia cum Æquinoxiis coïncidunt, aut illis proximè fiunt. Obſervatum tamèn eſt maximos, qui illis temporibus fiunt Æſtus non fieri præcisè ipſo die Novilunii aut Plenilunii, ſed poſt duos aut tres dies. Quæ de Septentrionalibus Oceani partibus dicta ſunt, partibus Meridionalibus debent accommodari quantùm patitur terrarum & littorum ſitus.

Hæc quidèm in Oceano ſunt obſervata in Mari verò Mediterraneo aquæ ad duos circiter pedes elevantur in Sinu Adriatico circà Venetias & in littoribus Syriæ & Paleſtinæ, in reliquo Mari Mediterraneo fluxus tantùm aquarum ſecùs littora percipitur. Ferunt etiàm in Mari Rubro ad ejus extrema parvam effici aquarum elevationem, in Mari Caſpio & in Sinu Baltico nullam. Quid fiat in reliquis Sinibus qui cum Oceano communicant orificio anguſtiore non ſatis conſtat; in iis Sinibus in quos Oceanus viâ latiſſimâ influit aquas non minùs quàm in reliquis locis Æſtus impetu elevari eſt manifeſtum.

His ita poſitis quærenda eſt cauſa quæ cum variis quæ expoſita ſunt Phænomenis apprimè congruat. Quià verò in re adeò difficili Philoſophi clariſſimi in varias ſententias & maximè oppoſitas abrepti ſunt, operæ pretium eſſe videtur eas accuratiùs expendere, quas vel Autorum celebritas, vel major veriſimilitudo, vel utraque commendaverunt.

ARTICULUS III.

EXPONUNTUR SENTENTIÆ PERIPATETICORUM & Chymicorum circà Æſtum Oceani.

XX. *In quo conſiſtit Æſtus Oceani cujus causâ eſſe Lunam docent Peripatetici.*

ILle quem in Articulo præcedenti expoſuimus, conſenſus reciproci motus Oceani cum motu Lunæ, quò Oceani aquæ totiès rapidiore impetu fluunt aut etiàm intumeſcunt magis in quâvis plagâ quotiès Luna loci illius Meridianum attingit, in eam ſententiam adduxit Philoſophos celeberrimos, ut crederent admirandi illius Æſtus Oceani cauſam eſſe Lunam. Adverterat olìm Ariſtoteles aut Autor quicumque ille eſt, libri de Mundo, qui Ariſtoteli adſcribitur, admirandas aquarum Oceani ſublationes ſequi motum diurnum illius Planetæ, & deindè Peripatetici receptam jam ſententiam amplexi ſunt. Quià verò, quâ virtute, aut quo modo iſte Planeta tam ſtupendas motiones efficiat, non erat facilè demonſtrare, illi quoddam in res humidas dominium tribuerunt, & indè deduxerunt fluida omnia ab illo Planetâ regi, moveri, minui, juxta varios illius cum Sole aut Stellis conjugationes. Hinc creditum eſt juxtà incrementa lucis Lunaris Cancros, Locuſtas & ſimilia animalia eſſe ſucci magis aut minùs plena, in oſſibus animalium medullam augeri vel minui, mulierumque purgationes menſtruas uberiùs aut parciùs, celeriùs aut tardiùs fluere.

XXI. *Sed malè quarè.*

Ita quidèm illi ratiocinabantur ex hypotheſi, quam cùm nequirent à priori demonſtrare, paucis & parùm accuratè factis aut fortè commentitiis experimentis confirmare niſi ſunt. Parùm accuratè obſervata fuiſſe illa experimenta aut falsò allegata demonſtrant obſervationes majore diligentiâ factæ à Viris ſolertiſſimis. Etenim nec conſtantèr in Plenilunio oſſa animalium eſſe medullæ plena, nec menſtruum mulierum fluxum à certis Lunæ phaſibus dependere aut illius periodicum motum æmulari experientiâ quotidianâ comprobatur.

Cùm itaquè nullum ſit argumentum, quò ſtatui poſſit aliquod Lunæ in corpora fluida dominium, & quâmvis illud haberet ille Planeta, ex eo nullâ ratione deduci poſſent admirandæ varietates, quæ in Æſtu Oceani obſervantur, ea ſententia eſt omninò rejicienda. Etenim in eâ nequit explicari quomodò, Lunâ exiſtente ſub horizonte, in partibus ſuper horizonte illi diametraliter oppoſitis Æſtus Maris non minùs excitetur, quàm ubi ille Planeta eſt

præſens. Multò minus poteſt explicari in eâ ſententiâ quarè quædam Maria nullum patiantur Æſtum, aut quarè in quibuſdam Oceani locis aquæ tantùm fluant majore velocitate abſque intumeſcentiâ notabili, in aliis ad portentoſam altitudinem aſſurgant. Cùm itaquè hîc quæratur cauſa cujus vis ſit intelligibilis & modus agendi perſpicuus, & omnia demonſtrabilia, cùm ea quæ à Peripateticis dicuntur ſint obſcuritatis plena & claram nullam ideam menti ingerant, aliundè deducendi ſunt varii de quibus agimus motus Oceani.

XXII. Chymicorum ſententia exponitur.

E' ſectâ Chymicorum aliqui exiſtimant Æſtum Oceani & aquarum ipſius intumeſcentiam alioſque, qui ſequuntur effectus, excitari vi ſalium & aliorum quorumcumque corpuſculorum fermentabilium, quæ ſtatis periodis commoventur miſcenturque, & conceptâ quâdam effervescentiâ ſimiles in aquâ Maris commotiones efficiunt. Undè ſequitur earum expanſio & ſublatio. Hìnc fiunt tam varii effluxus in acclivitatem littorum & in alveos fluminum, quibus commotionibus, ut in omni effervescentiâ tandèm fit, ſedatis, aquæ detumeſcunt & refluunt. Cùr autèm hæc ſtatis periodis redeant, cauſam eſſe dicunt Lunam quæ ſuâ ſuper horizonte præſentiâ ſales ſopitos ſuſcitat & latentes è terrâ elicit, commovetque ad luctam illam, quâ inducitur rarefactio. Si quæratur in quo poſitum ſit illud, quod à Lunâ fit, incitamentum, & quomodò in particulas ſalinas exerceatur variè reſpondent. Alii enim dicunt Lunam blando quodam tepore ſales Maris commovere, alii verò à Lunâ ſubtilem proffluere humiditatem, quæ id præſtat, alii ſalina effluvia tenuiſſima ab eo Planetâ emiſſa craſſiores ſalis Marini particulas commovere dicunt. Suam ſententiam confirmant variis experimentis, quibus conſtat ſalium permiſtione in aquâ & aliis liquoribus excitari effervescentias modò majores modò minores, quas plerùmque ſequitur rarefactio & agitatio multiplex. Cùm hæc ita ſint, inquiunt, & aliundè notum ſit in Mare confluere ex variis terræ locis ſales omnis generis, certiſſimum eſſe putant ab iis cauſis effici magnas illas agitationes aquarum in Æſtu Oceani.

XXIII. Et refellitur.

Contrà hanc opinionem varia objici poſſunt, quæ illius falſitatem demonſtrant. Si enim Æſtus Maris eſt effectus ſalium fermentationis motu agitatorum, neceſſe eſt eum aquarum motum eſſe affectionem communem omnium Sinuum & Marium, quod experientiæ adverſatur. Mare enim Caſpium & Pontus Euxinus nullos ejuſmodi motus periodicos patiuntur. Idem aſſeritur de Sinu Codano, niſi fortè circà oſtium quò Sinus iſte communicat cum Oceano aliquis fiat aquarum affluxus & refluxus. Deindè ſi ad ſuſcitandos ſales per Mare diſperſos, aut ad evocandos eos, qui in terræ meatibus hærent, Lunæ præſentia eſt neceſſaria, quomodò fit, ut Æſtus excitetur non ſolùm in eâ Oceani parte, cui Luna incumbit, aut non procùl abeſt, ſed etiàm in parte oppoſitâ, quæ eſt averſa à Lunâ? Si verò Lunæ præſentia non eſt neceſſaria, nec opus eſt illius influxu, quomodò fit ut motus Lunæ diurnus & Æſtus Oceani tam exactè conſentiant. Præterea ſi vi cujuſdam effervescentiæ Æſtus Oceani concitaretur, eamdem ubique ſpeciem exhiberet, nec hîc ſolo fluxu ſe proderet, illìc ſtupendâ aquarum ſublatione ſupra celſiſſimos littorum margines aſ-

ſurgeret. Denique ſi Oceani intumeſcentia eſſet effectus cujuſdam fermentationis, neceſſe eſſet ex eâ, quæ indè ſequeretur rarefactione, inſignitèr minui gravitatem aquarum ſpecificam, ac conſequentèr naves in illis longè altiùs demergerentur in maximâ intumeſcentiâ, quàm in maximâ depreſſione; quod experientiæ repugnat. Nec enim navarchæ hactenùs aliquid indè timuerunt, aut aliquod paſſi ſunt detrimentum. Cùm hæc omnia quæ ſunt omnibus notiſſima adeò repugnent, manifeſta eſt hujus hypotheſeos falſitas.

XXIV. Exponitur opinio tribuentium fluxum Maris terræ inclinationi & refellitur.

Aliqui putant Oceani fluxum & refluxum dependere à quâdam terræ libratione aut inclinatione aut commotione. Certum quidèm eſt ſi ſubita quædam fiat in terrâ vibratio, quomodocumque contingat, neceſſariò fieri quemdam aquarum affluxum ad quædam littora & receſſum à quibuſdam aliis littoribus. Verùm non eſt facilè concipere, quomodò fiat ſatis valida in terrâ concuſſio ad tantum aquarum motum inducendum, quin aliundè percipiatur. Etenim ſi ſupponant terræ axem modò in has modò in illas partes inclinari, ſitus mutationem ſtatim manifeſtam faciet major Poli altitudo aut depreſſio in locis quibuſdam, quam tamen nemo unquàm obſervavit. Si dicant terram ita moveri transferrique è loco quem occupat in alium ut ſemper ſervetur axis in variis ſitibus parallelismus, debent aſſignare cauſam à quâ terra modò versùs Boream modò versùs Meridiem propellitur, aut modò Soli fit proximior, modò remotior. His addi poteſt magnos illos, qui in Æſtu Oceani obſervantur, aquarum excurſus & ſublationes ſtupendas fieri nequaquàm poſſe per qualemcumque terræ motionem, ſed neceſſe eſſe, ut ea ſit magna & ſubita. Sic obſervamus ſi vas ſit aquâ ferè plenum & quieſcens ſubitâ quidèm & celeri illius delatione aquam versùs labra poſteriora aſſurgere, & exundare; At ſi fuerit tarda delatio aut ſensìm velocitatem adipiſcatur, nulla fit aquæ in poſteriora elevatio, effuſio nulla, aut certè ſi quæ fit in eâ commotio, ea eſt inſenſibilis. Si autem ſubitâ & vehementi impulſione terra moveatur ædificia potiſſimùm altiora concuterentur tremerentque, ut ſolent in terræ motibus, à quibus tamèn in aquis Maris aut fluminum aut lacuum nullæ excitantur ſublationes, excurſus nulli, quales in minimis Oceani Æſtibus obſervantur. Cùm itaquè nulla ſint indicia alicujus in terrâ commotionis, quæ poſſit Æſtum efficere, nulla aſſignetur motionis illius cauſa. Hæc hypotheſis eſt rejicienda. Addi poteſt ex terræ commotione in omnibus Maribus ſimùl excitandos eſſe Æſtus, quod adverſatur experientiæ.

ARTICULUS IV.

EXPONUNTUR SENTENTIÆ P. FABRI ET Galilæi.

XXV. Exponitur ſententia P. Fabri.

PAter Fabri Societatis Jeſu cùm advertiſſet eximium illum, quem expoſuimus conſenſum Æſtus Oceani cum tranſitu Lunæ per Meridianum, certiſſimum eſſe exiſtimavit, maris fluxum reciprocum à Lunâ dependere. Cùm autèm perſpiceret ea quæ plerique Philoſophi excogitaverant ad explicandos effectus adeo ſtupendos nulli ſolido fundamento inniti & eſſe ferè abſurda, novæ ſententiæ Autor extitit. Tribuit ſcilicèt Lunæ ſphæram quamdam activitatis, intrà quàm ſi quæ corpora immergantur, ea ad ſe trahit, ut terra dicitur trahere ad ſe gravia; eâque de causâ vocat Lunam corpus terræ æmulum. Vult prætereà Vir ſolertiſſimus ſphæras illas activitatis aut gravitationis terræ & Lunæ eſſe adeò amplas, ut magno inter ſe ſpatia communicent & ſphæra activitatis Lunæ longè intra terræ atmoſphæram penetret. Hoc ſi concedatur; omnia Æſtus phænomena facillimè explicari poſſe contendit. Etenim, inquit, cùm Luna habeat vim trahendi ad ſe corpora, cujus ſphæra longè intra terræ atmoſphæram extenditur, neceſſe eſt, ut partem atmoſphæræ quam attingit ſuâ illâ vi ad ſe trahat, aut ſaltèm eam quæ à terrâ fit tractionem impediat, & conſequentèr neceſſe eſt ut de atmoſphæræ in hæc inferiora gravitare aut gravitatione multum detrahat. Quid indè ſit eventurum facilè perſpicitur. Nempè cùm aqua in Oceani parte cui Luna incumbit multò minùs deorsùm prematur quàm in reliquis, neceſſe eſt eam intumeſcere & elevari ad eam altitudinem, in quâ ipſius & reſiduæ atmoſphæræ gravitas conſtituunt æquilibrium cum gravitate reliquæ atmoſphæræ quam Lunæ virtus non attingit. Hinc deducitur quotiès Luna attingit Meridianum ſubjectum Oceanum in tumorem elevari, ut ſolent carnes ſub cucurbitulis Medicis, adeòque quià Luna movetur ab ortu in occaſum ille aquarum tumor ab ortu in occaſum circumfertur ſublatis ſucceſſivè Oceani partibus quarum preſſionem ab atmoſphærâ fieri ſolitam Luna minuit ſucceſſivè.

XXVI. Refellitur.

Huic ſententiæ ſola favet Autoris celebritas. Etenim nec illa Lunæ vis tractiva valido ullo argumento firmatur, nec hypotheſis cum iis, quæ obſervantur,

vantur, effectis convenit. Quod attinet ad primum, veri ſpecie caret vis illa Lunæ tractiva, quæ in quo poſita ſit non dicit Autor. Certè in ſententiâ Sectatorum Carteſii non poteſt admitti. Cum enim Lunæ idem hemiſphærium ſemper ſit ad terram converſum, manifeſtum eſt Lunam non eſſe in centro alicujus vorticis, cujus materia motu circulari poſſet ad Lunam propellere corpora elementaria. Deindè ſi concedatur vis illa Lunæ, cùm illius ſphæra extendatur ad magnam partem atmoſphæræ, quæ incumbit terræ hemiſphærio ad Lunam converſo, quià eâ parte terra minus premitur, neceſſe eſt terram è ſuo loco depelli versùs Lunam, niſi potenti aliquo retinaculo in ſuâ ſede firmetur, quod quale eſſe poſſit in medio Æthere certè non video.

Præterea hujus hypotheſeos falſitas evincitur experimentis notiſſimis. Etenim ſi eſſet vera, Mercurius ad minorem altitudinem aſcenderet in Barometro Lunâ Meridianum occupante, quià extra Barometrum minus premeretur ab atmoſphærâ, quæ ad præſentiam Lunæ minùs gravitat versùs terram, quod experientiæ quotidianæ adverſatur. 2. Ille de quo hîc agitur tumor aquarum Oceani excitaretur in iis tantùm partibus quibus Luna imminet non in partibus diametraliter oppoſitis in quibus tamèn non minores fiunt aquarum ſublationes, quæ nullâ ratione tribui poſſunt virtuti tractivæ Lunæ, aut alterius corporis. 3. cum illâ hypotheſi non congruit quod obſervatur in variis Oceani locis in quibus Æſtus tempore vix apparet ſenſibilis aquarum intumeſcentia, ſed tantùm rapidior motus ab ortu versùs occaſum. 4. versùs Septentrionem aquæ Oceani magis elevantur in affluxu quàm intrà Tropicos, cùm potiùs deberent rapi versùs Zonam torridam ad ea loca quibus vicinior eſt Luna, proptèr vim illius tractivam, & deprimi in partibus Oceani Septentrionalibus. Sed hæc abundè dicta ad convellendam virtutem illam tractivam de genere qualitatum occultarum ſympathicarum & ſimilium, quarum nullam habemus ideam, in quarum conſequenter cauſis inveſtigandis fruſtrà laboratur.

Galilæus exiſtimavit ex Syſtemate Mundi Copernicano neceſſariò ſequi Fluxum & Refluxum Oceani, quod etiàm potentiſſimum eſſe putat argumentum ad illud Syſtema ſtabiliendum. Etenim, inquit Vir ſubtiliſſimus ex complicatione motus annui terræ cum diurno ſequitur magna inæqualitas in motu partium exteriorum terræ, ac conſequentèr in motu alveorum, in quibus Maris aquæ continentur. Si verò inæqualis ſit velocitas alveorum aut vaſorum in quibus aquæ continentur, neceſſe eſt aquas modò in anteriora modò in poſteriora exurgere, & exundare, magis aut minùs, juxta majorem aut minorem velocitatis additionem aut detractionem. Si enim vas quod aliquâ velocitate movetur ſubitò ſiſtatur, aut tardiùs moveatur, aqua in illo contenta concepto impetu fertur in anteriora ibiquè in tumorem elevatur effunditurque, niſi obſtet labri altitudo, ad quam nequeat aqua elevari propter gravitatem, quæ ſensìm illius motum extinguit. Si vas quod quieſcebat ſubitò impellatur in anteriora, aut quod tardè movebatur incipiat celeriùs moveri aqua in illo contenta, quià fluida eſt, & nullo nexu cum vaſe

XXVII. Exponitur ſententia Galilæi.

cohæret, nequit ſubitò ſuſcipere impetum vaſi impreſſum, ac conſequenter neceſſe eſt eam, vaſe antrorsùm ſubtùs labente, in poſteriora effundi. Hæc ratione ſunt manifeſta & experientiâ quotidianâ confirmantur, hincque videtur neceſſariâ conſecutione deduci Oceani aquas modò in has modò in illas partes fluere, poſito inæquali alveorum motu, aut latione, modò in has modò in illas partes mutatâ. Ut clariùs intelligatur illa motus inæqualitas alveorum Oceani, ſit terræ Æquator circulus A B C D, qui circa proprium centrum E ſemel revolvatur ex A in B C D A, ſpatio diurno, quo centrum E percurrit periphæriæ Eclipticæ gradum unum A F manifeſtum eſt partes quæ continentur in periphæriæ medietate A B C velociùs moveri ab A versùs F, quàm partes quæ continentur in oppoſitâ medietate C D A, quià motus circularis ſeu diurnus priorum partìm concurrit cum annuo ad delationem versùs F: Contra verò motus diurnus partium alterius medietatis periphæriæ opponitur motui annuo & eo partes illæ deferuntur ad terminum oppoſitum, ac proindè quanta ſit acceſſio velocitatis motui annuo per diurnum in illis partibus, tanta ſit detractio ejuſdem velocitatis in iſtis. Fit autèm major acceſſio motus diurni ad annuum circa B, quià ibì partes terræ eo motu magis directè feruntur versùs F quàm circâ L & M in quibus locis motus fit per lineam admodùm obliquam. Ob eamdem rationem motu diurno plus detrahitur de motu annuo circa D quàm propè A & C. Hìnc patet maximam partium externarum terrę velocitatem eſſe circà B ubì plurimùm velocitatis additur motui annuo, minimam circà D ubì plurimùm detrahitur, mediocrem circà A & C. Seu maxima eſt celeritas ubì eſt meridies, minima ubi eſt media nox, mediocris ubì Sol oritur aut occidit.

XXVIII. Et refellitur. Hæc opinio placuit quamplurimis ſeu proptèr novitatem, ſeu proptèr Autoris famam, ſeu propter eam quam præ ſe fert veri ſpeciem maximam. Verùm eam ſeriò & accuratè expendentibus occurrunt difficultates & multæ & magnæ, & tandèm illius falſitas detegitur. Etenim vaſis velocitate notabiliter auctâ vel diminutâ aqua in eo contenta effunditur in poſteriora vel in anteriora non quovis tempore, ſed ſtatìm quandò fit mutatio velocitatis. Statìm enim atque vas propellitur, aqua versùs poſteriora elevatur, effunditurque, ſi multùm aucta ſit vaſis velocitas, quæ non poteſt in inſtanti communicari aquæ. Si vas quod celeriter movebatur, incipiat moveri tardiùs, aqua eo, quem ſuſceperat impetu, qui non extinguitur ſubitò, pergit moveri in anteriora & elevatur effunditurque in anteriora. Cum hæc ita ſint neceſſe eſt fluxum Oceani ſemper fieri in A & C, hoc eſt in partibus terræ Orientalibus & Occidentalibus, quià in illis ſemper incipit fieri tranſitus à majore velocitate ad minorem & à minore ad majorem, ut patet ex dictis, quod adverſatur experientiæ.

Si vera eſſet Galilæi ſententia nec Maris varii Sinus nec Lacus præcipuè magni eſſent à fluxu & refluxu immunes, cùm modò celeriùs modò tardiùs moveantur ſecundùm ſucceſſionem Signorum non ſecùs ac variæ partes Oceani.

Prætermitto varia alia phænomena quæ iſti ſententiæ repugnant, ut illius falſitatem ex ipſis Galilæi principiis, quæ notiſſima ſunt manifeſtò demonſtrem. Etenim non quolibet velocitatis incremento aut decremento aqua effunditur in poſteriora aut anteriora vaſis, ſed tantùm quandò vaſis velocitas ſubitò inſigniter augetur aut minuitur, aut ſubitus fit tranſitus à quiete ad motum notabilem, aut à motu ad quietem, cùm experientiâ quotidianâ conſtet vaſa liquoris plena transferri è loco in locum, inſigni etiàm velocitate ſine ullâ liquoris effuſione, dummodò ſensìm fiat tranſitus à quiete ad velocitatem quamcumque, & à quâcumque velocitate ad quietem. At quæcumque fiant incrementa aut decrementa velocitatis in alveis Oceani proptèr complicationem motus diurni terræ cum annuo, ea fiunt ſensìm & per partes quibuſcumque aſſignabilibus minores. Ergò per illa velocitatis incrementa aut decrementa nullus in Oceano induci poteſt aquarum affluxus & refluxus. Minor probatur quià cùm terræ ſpatio diurno quo percurrit unum gradum in periphæriâ Eclipticæ in rectâ v.g. A F (tam parva enim portio pro rectâ ſupponi poteſt phyſicè) eodem tempore revolvatur circa proprium axem ab A ad B C D, manifeſtum eſt partes terræ in medietate Æquatoris A B C, in quâ earum motus diurnus conſpirat cum annuo, celeriùs moveri versùs F, quàm partes quæ ſunt in Æquatoris medietate C D A, quarum motus diurnus adverſatur annuo, quo terra fertur versùs F, quià ibì motus diurnus totâ ſuâ velocitate abſolutâ conſpirat cum annuo, & tardiſſimè in D quià motus diurnus totâ ſuâ velocitate adverſatur motui annuo. In partibus verò A & C motum diurnum nihil adjicere nihil detrahere de motu annuo.

Jam ut demonſtrem à quolibet gradu velocitatis perveniri ad majorem aut minorem velocitatem per incrementa aut decrementa minora quocumque aſſignabili incremento aut decremento, quærendum eſt quanta ſit in dato quovis loco vi motus diurni velocitas versùs F aut tarditas. Si itaque Oceani alveus ſupponatur in G, illius ea eſt à motu diurno velocitas, quâ 24. horis æquabili motu integram revolutionem conficere poſſit, ſed tota illius vis non impenditur ad ejus delationem versùs F ſed illius pars tantum quæ quanta ſit hoc modo oſtenditur.

Si corpus in G conſtitutum & ſolò motu diurno impulſum ſibi relinqueretur, deferretur vi concepti impetus non per periphæriam A B C, ſed per rectam G K, quæ tangit in puncto G periphæriam, totoque niſu tenderet in K. Quo autèm tempore percurreret rectam G K perveniret ad rectam K E perpendicularem rectæ A F, ac proindè accederet ad terminos poſitos in F, acceſsûs verò menſura non eſſet recta G K, ſed recta G H. Ejus enim longitudine corpus delatum factum eſſet vicinius termino ad F poſito. Jam quandoquidèm illud corpus tempore, quo ex G acceſſit ad K longitudine G K, acceſſit ad F longitudine G H, ſeu rectæ V E quæ eſt parallela rectæ G H velocitas à puncto G in K ſe habet ad velocitatem à puncto G in H hoc eſt velocitas abſoluta ſe habet ad reſpectivam, ut recta G K ad rectam G H, hoc eſt ut recta K E ad rectam E G, ſeu ut recta E G ad rectam E H.

ſeu ut radius E G aut E A ad Sinum rectum G V. Pari ratione de parte terreni globi conſtitutâ in quocumque puncto partis periphæriæ A G B facilè erit demonſtrare velocitatem, quâ ratione motus diurni fertur ad terminum F ſe habere ad velocitatem quâ circa axem terræ circumagitur, ut Sinus rectus à quocumque illo puncto demiſſus ad rectam A E, ſe habet ad radium. Undè patet in puncto A partes terræ nullatenus tendere in F vi motus diurni, in puncto verò B toto quem indè habent impetu ferri versùs F.

Ex his facile eſt demonſtrare velocitatem quæ viget in B fuiſſe acquiſitam per gradus minores ac minores in infinitum. Ac quidèm 1. in L ex demonſtratis velocitas reſpectiva versùs F ſe habet ad abſolutam ut recta L O ad rectam E A ſeu ad radium, & ad velocitatem reſpectivam in G, ut recta L O ad rectam V G ac ſic conſequentèr quærendo varios gradus velocitatis inter A & L, & inter L & G in infinitum invenietur exceſſus ſingulos eſſe minores quocumque aſſignabili, quandò quidèm exceſſus illi ſunt tanti præcisè quanti ſunt exceſſus linearum perpendiculariter ductarum è variis illis punctis in radium E A.

Qualiſcumque itaquè velocitas hoc modo acquiratur, fit tranſitus à quocumque gradu ad quemcumque alium per gradus alios minores ac minores in infinitum, quod erat primò demonſtrandum.

Deindè cum neceſſe ſit velocitatem inſignem ſubitò acquiri aut acquiſitam extingui, ut aqua è vaſe effundatur, ut jam oſtenſum eſt. Inde ſequitur velocitatem ita ſucceſſivè acquiſitam per gradus quocumque aſſignabili minores in terræ partibus, quæ ſunt inſtar vaſis ad aquas Maris, non ſufficere ad aquarum effuſionem aut ad excurſum illum & recurſum, quem fluxum & refluxum Maris appellamus.

Quo modo demonſtratum eſt eam quæ motui annuo terræ accedit velocitatem per motum diurnum gradatìm augeri à Puncto A uſque ad punctum B ubi ſummum eſt illius incrementum, eodem demonſtratur illud incrementum ſensìm minui à punctô B ad punctum C & deinde à C ſensìm augeri detractiones velocitatis à motu annuo per motum diurnum uſque ad punctum D in quo maxima eſt facta detractio. Ac deniquè eas detractiones ſensìm minui à puncto D uſquè ad punctum A eodem modo demonſtratur. Tantùm enim in quolibet puncto in periphæriâ C D A detrahitur de motu annuo quantùm fit incrementum motus annui reſpectivi in partes oppoſitas.

Cùm itaquè manifeſtum ſit ſub Æquatore in quibuſcumque aquarum alveis, velocitatis mutationibus memoratis nullum excitari poſſe fluxum & refluxum, manifeſtum etiàm eſt multò minùs, aquarum Æſtum ab iiſdem cauſis fieri poſſe in locis ab Æquatore remotis in quibus proptèr circulorum parvitatem velocitatis acceſſiones & detractiones ſegniùs fiunt & ſunt minores.

ARTICULUS V.

EXPENDITUR SENTENTIA CARTESII CIRCA Fluxum & Refluxum Oceani.

CArteſius contendit in eâ quam deſcripſit conſtitutione Mundi reperiri manifeſtas Fluxus & Refluxus Oceani cauſas, quod non leve eſſe putat argumentum veritatis ſententiæ quam tuetur. Nec immeritò ità concludit. Eæ enim veræ aut maximè veroſimiles cenſendæ ſunt hypotheſes, in quibus omnia conveniunt, & omnium effectuum aut ferè omnium cauſæ continentur ſine ullâ invicem repugnantiâ. XXIX. Exponitur ſētētia Carteſii.

Iſte itaque Philoſophus ejuſque Sectatores docent Lunam eſſe veram & neceſſariam cauſam Æſtus Oceani, quatenùs Oceani aquas, quæ ſub ipsâ motu diurno tranſeunt premit. Ut autèm intelligatur quomodò admirandus iſte effectus deducatur ex hypotheſi Carteſii, in mentem revocandum eſt, quod jam inſinuavimus, quandò de terræ & Lunæ motibus tractavimus, ſcilicèt vorticem terrenum, intrà quem Luna circà terram ſpatio menſis Lunaris ſemèl revolvitur, non eſſe ſphericum ſed figuræ ellipticæ, cujus major diameter tangit periphæriam circuli quem terra motu annuo percurrit minor verò diameter ſecat perpendicularitèr eam periphæriam. Videatur figura in quâ Sol eſt in A linea GH exhibet periphæriam magni circuli, ſeu orbitam terræ CDEF terrenum vorticem in punctis Æquinoxialibus & Solſtitialibus, T terram, E Lunam in oppoſitione, F eamdem in conjunctione cum Sole. XXX. In quâ Luna inſtituitur cauſa Æſtus Oceani.

His ita poſitis manifeſtum eſt in quocumque loco vorticis terreni Luna verſetur ibi anguſtiorem fieri alveum utriuſque Materiæ Cœleſtis, quæ circa terram revolvitur, ac conſequentèr partes globi terraquæi Lunæ ſubjectas magis premi ab illâ Materiâ, quæ objectu corporis Lunaris repellitur & in anguſtiore viâ rapidiore motu cietur. Hìnc etiam deducitur, terram paululùm vi illius preſſionis è ſuâ ſede removeri in partes à Lunâ averſas, donèc in illis inducta ſit anguſtia æqualis illi, quæ eſt inter Lunam & terram, ut æqualis fiat utrinquè in terram impulſio & preſſio à fluvio materiæ circumfluæ. Nec enim poteſt corpus ſolidum in liquido conſiſtere, niſi in eo ſit loco, in quo æqualis à partibus oppoſitis fit impulſio. XXXI. Quatenùs premit aquas Oceani ſubjectas.

Cùm itaquè in partibus illis oppoſitis major fiat in terram preſſio, quàm in reliquâ illius periphæriâ, neceſſe eſt ſubjectas Oceani aquas magis deprimi, & quià motu diurno terra revolvitur ab occaſu in ortum, aliæ & aliæ Oceani partes ab ortu in occaſum ſucceſſivè ſubjiciuntur Lunæ, quæ longiore tempore ſuum circuitum peragit circà terram ab occaſu in ortum, ſeu ſecundùm ſucceſſionem Signorum quàm ipſius terræ partes circà proprium axem, & ſic ſucceſſivè fit progreſſus illius preſſionis & depreſſionis aquarum Oceani ab ortu versùs occaſum, ac conſequentèr aquarum impulſio & elevatio eodem modo progreditur versùs eaſdem partes, nequit enim vis premens aquas in unâ Oceani parte deprimere, quin eas in ambitum propellat, ſed potiſſimùm versùs occaſum, quandoquidèm in eas partes fit progreſſus preſſionis, proptèr terræ circuitum ab occaſu in ortum. Fit autèm illa preſſio in magnâ amplitudine terræ potiſſimùm ſecundùm anteriùs & poſteriùs. Etenim Lunâ exiſtente in principio v.g. Capricorni, alveï Materiæ Cœleſtis anguſtia non incipit in parte Lunæ O ſed versùs I uſquè ad V v.g. quàmvis ſit maxima in parte O & è directo ipſius versùs terram. Cùm enim Luna objiciatur Materiæ Cœleſti quæ fluit à parte I illius deflectio versùs terram incipit circà I uſquè ad V v.g. in parte vorticis oppoſitâ preſſionem fieri in magnâ amplitudine terræ eſt per ſe manifeſtum. Hìnc patet quod ſupra notavimus, quomodò illâ aquarum Oceani impulſione augeatur earum motus versùs occaſum undè aliqui exiſtimant Æſtum Oceani eſſe tantùm modificationem quamdam aut affectionem motus perpetui & continui Oceani ab ortu in occaſum. Hìnc patet etiam nullum futurum eſſe Refluxum Oceani ab occaſu in ortum niſi in occaſu longiora littora objiciantur, in quibus Oceani aquæ vi ſuſceptæ impulſionis ad quamdam aſſurgunt altitudinem, è quâ quandò Luna ipſis incumbit tùm vi preſſionis quam ille Planeta efficit, tùm vi gravitatis propriæ deſcendunt & refluunt per littorum declivitatem.

XXXII. Non ſolū Luna propellit aquas Oceani versùs occasū ſed etiàm versùs Polos.

Non ſolùm autèm aquæ Oceani eo modo propelluntur juxtà progreſſum preſſionis ab ortu ad occaſum ſed etiàm à Zonâ torridâ versùs Polos. Etenim cùm Luna ſemper incumbat terræ quibuſdam partibus intèr Tropicos comprehenſis aut non procùl poſitis, & oſtenſum ſit è locis in quibus exercetur ea, quæ à Luna fit, preſſio, aquas in ambitum propelli, ſed potiſſimùm versùs occaſum, propter progreſſum preſſionis ad illas partes, quo efficitur ut Mare non refluat in poſteriora, ſed ut aquæ laterales & retrò poſitæ decurrant in loca quæ preſſio deſerit. Cùm, inquam, ſempèr preſſio exerceatur intrà illos terminos deferaturque ſucceſſivè ad partes Occidentales, neceſſe eſt Maris aquas propelli non ſolùm versùs Occidentem, ſed etiàm utrinquè versùs Polos, eodèm circuitu ſucceſſivè tendendo versùs occaſum. Major autèm aut minor aquarum copia defluit ad partes laterales ſeu versùs Polos & majore aut minore impetu, juxta varias alveorum in quibus continentur diſpoſitiones. Si enim fluxui versùs occaſum nullum occurrat impedimentum, mediocre erit quod ad latera depellitur. Si verò longo tractu à Boreâ in Auſtrum protenſa littora objiciantur, neceſſe erit effluxu prorsùm prohibito, ingentem

aquarum vim ad latera ſeu versùs Polos detorqueri æquali hùc & illùc copiâ aut inæquali, juxta rectum aut obliquum aut quomodocùmque inflexum littorum poſitum, ut ſatis patet ex demonſtratis de Reflexione.

Hìnc patet, quandò Oceanus Atlanticus premitur, quanta aquarum multitudo deflecti debeat versùs Septentrionem à littoribus Braſiliæ, Guajanæ & Caſtiliæ Aureæ quæ quâ parte ſunt Polo Boreali proximiora magis vergunt ad occaſum, & deindè citrà Tropicum Cancri ſinuantur versùs ortum quæ eſt optima diſpoſitio, ut multæ aquæ reflectantur ad Boream & deindè detorqueantur versùs Europam. Hìnc majores ſunt aquarum ſublationes, æſtuante Mari, in littoribus variis Europæ, quàm in medio Mari inter Tropicos, ubi ſecùs inſularum littora, rapidior tantum eſt aquarum fluxus ab ortu in occaſum cum parvâ Maris intumeſcentiâ. XXXIII. Quid conferunt littora Americæ ad Fluxum Maris versùs Septentrionem.

Hìnc deducitur quarè versùs Septentrionem in locis ſub eodem Meridiano poſitis aquarum affluxus non fiat eâdem horâ, aut etiàm quarè in quibuſdam locis magis Occidentalibus citiùs Mare intumeſcat, quàm in quibuſdam aliis magis vicinis Orienti. Etenim cùm aquarum affluxus ad Septentrionem fiat, proptèr preſſionem quæ fit maximè intrà Tropicos, & non procùl ab illis extenditur, ſaltèm cùm tantâ violentiâ, neceſſe eſt affluxu aquarum eas Oceani partes in Zonis temperatis priùs intumeſcere, quæ ſunt viciniores Æquatori, quàm remotiores. Non eſt tamèn exiſtimandum eas ipſas aquas, quæ intrà Tropicos preſſione impelluntur, longè versùs Septentrionem excurrere; ad tanta enim ſpatia peragenda longiore morâ opus eſſet, nec neceſſarius eſt ille aquarum immediatè Lunæ preſſione impulſarum excurſus, cùm accepta impulſio poſſit per aquas vicinas communicari remotioribus & in omnibus ſublationem promovere. Etenim ſi in extremitate longioris alvei ſemipleni ſubitò multa aqua infundatur aut magnum aliquod corpus ſolidum & grave immergatur, manifeſtum eſt aquas ſubjectas vi preſſionis impulſas pellere reliquas versùs alteram extremitatem, & in totâ alvei longitudine fieri aliquam aquarum elevationem, quæ tamèn non eſt ſenſibilis in inſtanti in partibus à loco preſſionis remotioribus; nec enim in alveo ſursùm aperto ut in clauſo tàm ſubita eſſe poteſt impulſionis communicatio, proptèr parvam gravitatis reſiſtentiam, quâ efficitur, ut aquæ loco preſſionis viciniores aliquantulùm eleventur, & non ita facilè communicent acceptam impulſionem aquis reliquis, donèc acceptæ impulſioni horizontali accedat vis gravitatis aquarum elevatarum, quæ nequeunt deſcendere quìn aliàs elevent & prorsùm impellant. Ad majorem tamèn aquarum propulſionem versùs Polum non parùm confert preſſio quam Luna efficit, quæ in partem non parvam Zonarum temperatarum extenditur. Eâ enim preſſione impoſito veluti operculo aquarum elevatio aliquantulum impeditur, efficiturque ut impulſio intrà Tropicos ſuſcepta citiùs longè propagetur versùs Polos. XXXIV. Quarè ſub eâdem longitudine hìc citiùs illìc tardiùs fiat Maris affluxus.

Quià verò illa quæ à Lunâ fit preſſio ſensìm minuitur procedendo versùs Polos efficitur ut in locis à Zonâ torridâ remotioribus minor ſit ad aquarum elevationem reſiſtentia; undè in iis locis major eſſe ſolet Maris intumeſcentia

XXXV. Quarè in locis à Zonâ torridâ remotioribus minor ſit aquarũ affluxus aut nullus.

in aquarum affluxu. Id tamen contingit intrà certos terminos, ultrà quos aquæ minùs elevantur aut etiàm nulla ſit earum elevatio quæ ſit alicujus momenti v. g. in locis Polo propinquioribus, quià quandò aquarum impulſio propagata eſt ferè ad terminos Zonarum temperatarum Polis viciniores, omnis ceſſat intrà Tropicos preſſio, Luna ulterioribus versùs Occidentem partibus incumbente, & conſequentèr omnis ceſſat in partibus in quibus fiebat, impulſio, niſi ſpecialis cauſa adſit v.g. ex alveorum Oceani diſpoſitione. Hæc enim facilè deducuntur ex iis quæ docuimus de Æquilibrio liquidorum. Hìnc tamèn videtur oriri difficultas in explicandâ impulſione aquarum Oceani tàm longè à Zonâ torridâ, aut ab eo in quo Luna verſatur parallelo versùs littora Europæ & Americæ Septentrionalis, & ad oſtendendum quarè affluxus duret per horas ſex circitèr, cùm aquæ illuc depellantur ex Oceano Atlantico, cujus latitudo non excedit gradus 60. & conſequentèr totum illud Mare omni, quæ fit à Lunâ, preſſioni horis quatuor ſubducatur ſuo motu versùs ortum. Verùm facilè removebitur omnis dubitatio, ſi advertatur maximam quidèm aquarum eſſe preſſionem in iis Oceani partibus, quibus Luna perpendiculariter imminet, quià ſub medio hemiſphærii Lunaris ad terram converſi major fit anguſtia alvei materiæ vorticis terreni, quàm ſub reliquis; attamèn non modò ſub reliquis partibus Lunæ, ſed etiàm extra illas ac potiſſimùm ante & poſt corpus Lunare aliquam induci ejuſdem alvei anguſtiam, cùm neceſſe ſit materiæ Cœleſtis quam Luna detorquet, deflectionem procul à Lunâ incipere & ſuſceptum deflexionis impetum ultrà corpus Lunæ conſervari, adeò ut anguſtia ſit non ſolùm in O ſed in toto ſpatio I O V. Eo modò fieri liquidorum deflexiones experientiâ comprobatur in profluentibus, quandò impingunt in moles in medio fluminum poſitas. In magno terræ ſpatio fieri preſſionem in partibus à Lunâ averſis jam notatum eſt. Hìnc deducitur preſſionem incipere in Oceano longè antequàm Luna ipſi perpendiculariter incumbat & longè poſt illius receſſum ceſſare. His addi poteſt tempore quo Mare Atlanticum percurrit 60. gradus versùs Orientem, Lunam percurrere duos gradus versùs eaſdem partes, & ſic Maris ſub illâ tranſitum fieri paulò diuturniorem. 2. Suſceptum in tantâ aquarum extenſione impetum non poſſe ſubitò ſufflaminari, & durare neceſſariò ultrà tempus preſſionis quam Luna efficit.

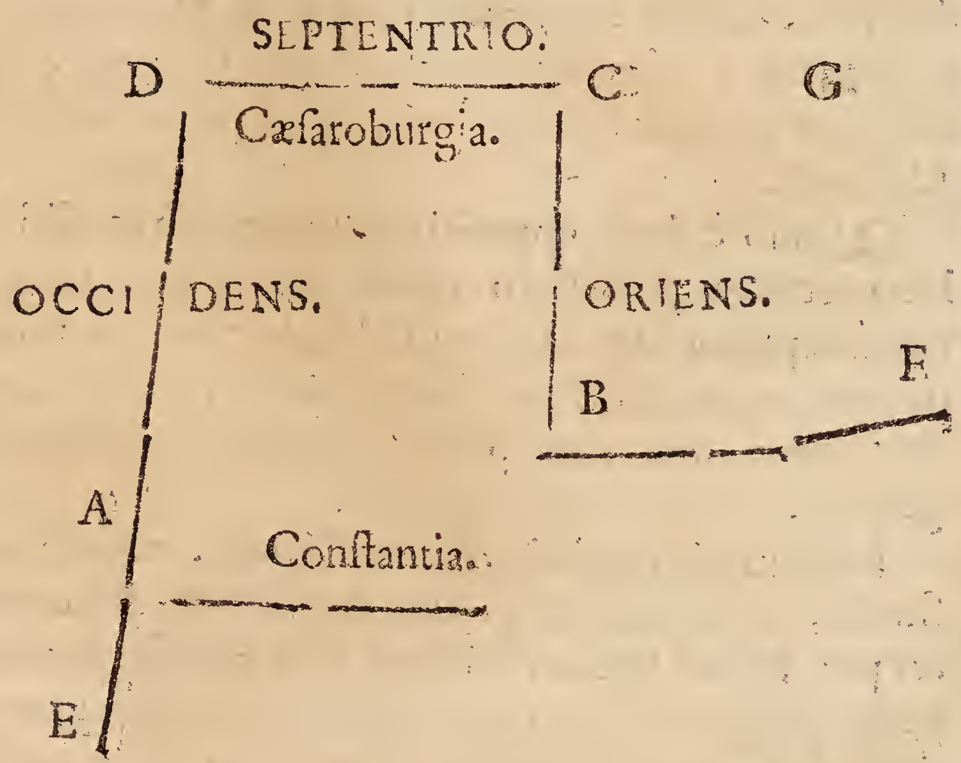
XXXVI. Objectio ſolvitur.

XXXVII. Proptèr littorũ diſpoſitionẽ affluxus fit tardiùs in locis Orientalibus & in vicinioribus Zonæ torridæ.

Cùm itaquè fieri ſimùl nequeat omnium aquarum propulſio ab eo loco cui Luna incumbit versùs Polos, ſed ſucceſſivè ab iis, quæ immediatiùs premuntur, in alias transferantur, quàmvis ſatìs celeriter, proptèr rationes allatas, neceſſe eſt in Æſtu Oceani, aquarum affluxum priùs fieri in littoribus loco, cui Luna incumbit, vicinioribus, quàm in remotioribus, ſi recta pateat aquis via; & pari modo neceſſe eſt citiùs fieri in locis Orientalibus quàm in Occidentalibus. Si verò aquis ita objiciantur promontoria, aut peninſulæ, aut pulvini &c. ut aquæ pervenire nequeant ad quædam littora niſi per longas deflexiones, neceſſe erit ob eas diſpoſitiones in locis parallelo, in quo Luna verſatur, vicinioribus, affluxum tardiùs contingere, quàm in remotioribus, & in locis Orientalibus quàm in Occidentalibus.

Hinc deducitur in littoribus Braſiliæ, quæ magis vergunt ad Orientem quam littora Guajanæ & Caſtiliæ Aureæ citiùs fieri affluxum aquarum in Æſtu Oceani, deindè in littoribus Guajanæ, & tandèm in littoribus Caſtiliæ, quià nihil impedit aquarum liberum affluxum ab ortu versùs occaſum, adeòque aquæ in illis locis primùm intumeſcunt, quæ prima earum affluxui objiciuntur. Pari modo reſpectu motus qui fit à Zonâ torridâ versùs Polos affluxus Oceani citiùs contingit littoribus regni Feſſani quàm littoribus Luſitaniæ aut Galiciæ. Cùm nullum occurrat impedimentum aquarum motui, neceſſe eſt eas citiùs pervenire ad loca viciniora quàm ad remotiora. Contrà verò proptèr deflectionem viæ affluxus aquarum tardiùs fit in freto Gaditano, quod eſt Zonæ torridæ vicinius quam in littoribus Algarvæ, quæ ſunt remotiora: Et in littoribus Galiciæ quæ ſunt magis Occidentalia, citiùs Mare intumeſcit, quàm in littoribus Aquitaniæ & Armoricæ, quæ ſunt magis orientalia. Neceſſe enim eſt aquarum impulſionem & elevationem priùs pervenire ad littora Hiſpaniæ quàm ad littora Franciæ cùm ab Oceano Atlantico fiat aquarum affluxus.

XXXVIII. Explicatur in exemplo quomodò objectu peninſulæ Maris affluxus fiat tardiùs.



Stupenda videntur diſcrimina temporum quibus affluxus Oceani fit in littoribus Septentrionalibus Normaniæ non magno intervallo diſtantibus. Eſt enim in partibus Septentrionalibus Normaniæ peninſula A B C D pars Diœceſis Conſtantienſis, cujus latitudo A B ab Oriente versùs occaſum eſt leucarũ circiter octo, longitudo vero leucarum undecim aut duodecim rectâ exporrigitur versùs Septentrionem. In eo peninſulæ ſitu affluxum Oceani citiùs fieri in littore A quàm in B eſt manifeſtum ex dictis, at illum fieri in B tardiùs quàm in A duabus horis & dimidiâ vix credibile videtur, niſi attentè conſiderentur ea, quæ mobilibus accidunt ex variis determinationibus & occurſibus corporum quieſcentium aut in contrarias partes delatorum. Cùm itaque in affluxu Oceani aquæ ferantur magno impetu in littora E A D, neceſſe eſt eas repelli, & tandèm, quià à ſequentibus aquis retrò urgentur, detorqueri ſecundùm directionem littorum versùs Septentrionem, & deindè ſecundùm directionem littorum DC longè versùs Orientem, adeò ut niſi magno circuitu nequeat aquarum impulſio ad B pervenire. Cùm illis aliundè faciliùs ſit vi concepti impetus excurrere versùs G quàm retrocedere versùs B.

donèc eædem aquæ continuo affluxu multùm elevatæ circa G propriò pondere coganrur defluere in loca depreſſiora versùs B. Ut autèm ille impulſionis aut defluxus aquarum circuitus hoc modo peragatur longiore opus eſt morâ.

XXXIX. Quantæ eſſe debeant aquarum ſublationes in alveis ex lato orificio in anguſtum ſpatium deſinentibus.

Quàm magnæ eſſe debeant Maris ſublationes in illis alveis, qui ex amplioribus faucibus, aquarum affluxum accipiunt, & ſensìm in ſpatium anguſtius deſinunt facilè intelligitur. Cùm enim aquæ proptèr eam quam omnes ſimùl in longiſſimo tractu accipiunt impulſionem magno impetu ferantur, nec reperiant ſpatium earum multitudini proportionatum, & à littoribus oppoſitis in ſe invicem inclinatis aliquantulùm reflectantur, neceſſe eſt eas ad ingentem altitudinem aſſurgere. Nec mirùm id videri debet, cùm priores aquæ partes ab iis, quæ immediatè ſequuntur, & hæ à poſterioribus, & ſic reliquæ continuâ ſerie impellantur, ſuo impetu, & aliarum retrò impulſu gravitatis reſiſtentiam facilè vincant. Hìc nempè aliquatenùs ut ſolet in ſolidis, poſteriorum aquarum niſus viget aliquatenùs in primis.

XL. Hinc deducitur ingentes ſublationes aquarum in littoribus Angliæ.

Hìnc efficitur ut in littoribus Meridionalibus Angliæ, & in Septentrionalidus Armoricæ & Normanniæ aquæ in Maris Æſtu eleventur ad altitudinem pedum 60. & ampliùs. Alveus enim Oceani, qui intrà illa littora coërcetur, eſt latior in parte Occidentali, quâ aquarum affluxum accipit, quàm in parte Orientali.

XLI. Quandò affluxus oppoſiti ſibi occurrunt.

Quandò è locis oppoſitis affluentes aquæ ſibi occurrunt neceſſe eſt eas in loco occursùs plurimùm intumeſcere, cùm enim proptèr mutuam repulſionem nequeant ulteriùs, quò dirigitur earum impetus, tendere, nec liceat proptèr aquarum ſequentium motum, retrocedere, nec latè diffundi, propter littòra hìnc indè poſita, neceſſe eſt eas ſursùm efferri in tumorem ingentem.

XLII. Intumeſcẽtia cur major in quibuſdã fluviis.

Eaſdem ob cauſas in affluxu Oceani, aquas magis elevari eſt neceſſe in illis fluviis, quorum alvei versùs Mare ſensìm dilatantur & oſtio ampliore affluentes per Æſtum aquas excipiunt, ſed potiſſimùm ſi alvei fluviorum rectâ in eas partes dirigantur, à quibus aquæ versùs ipſos moventur. Si verò oſtia fluminum ſint anguſtiora alvei variè inflexi, aut pulvinis inſuliſve anguſtioris & contorti, neceſſe eſt pauciores aquas in eos irrumpere earumque impetum multiplici in littora flexuoſa & in pulvinos incurſu frangi, adeòut longè nequeant excurrere brevi illo tempore, quò impelluntur.

XLIII. In Mari libero æqualia ſũt affluxûs & refluxûs tempora.

In Mari libero & latè expanſo æqualia ferè ſunt affluxûs & effluxûs tempora, reſpectu illius motus, qui fit versùs Polos, & à Polis ad eum parallelum in quo Luna verſatur, quià ob rationes ſuperiùs allatas, ea, quæ fit in aquas Maris, preſſio, durat per horas ferè ſex, & quià tempus regreſſus aquarum debet eſſe æquale tempori acceſſus, in oppoſitis enìm illis motibus eadem eſt æqualis durationis cauſa, quæ in gravium ſursùm projectorum aſcenſu & deſcenſu.

Eſt autèm inter principium affluxus & finem refluxus ac intèr principium hujus & finem illius quædam motus ceſſatio ſaltèm apparens. 1. quià in fine acceſſus minore impetu fit aquarum impulſio & minor affluxus, minor

enim fit preſſio ſub partibus vorticis terreni I & V quàm ſub ipſo corpore Lunari,ut per ſe patet. Eadem etiàm eſt differentia preſſionis in partibus vorticis terreni oppoſitis, neceſſe enim eſt Lunâ exiſtente in E terræ partem Z magis premi quandò eſt converſa ad F quàm quandò eſt converſa ad X aut R, & Lunâ exiſtente in F eamdem terræ partem Z magis premi quandò eſt converſa ad E quàm quandò ſpectat ad I aut ad V. Hìnc itaquè inducitur quædam tarditas in aquarum elevatione & excurſu ad littora & in alveos fluminum in principiis & finibus affluxus & refluxus. 2. quæ affluit aqua, cùm debeat in majora ſpatia expandi ad minorē altitudinem aſſurgit in fine affluxus, ac conſequentèr tardior eſt illius aſcenſus & excurſus. Ex duplici itaquè illo capite aquarum motus debet eſſe inſenſibilis in fine affluxus. In principio autèm refluxus inſenſibili motu debet incipere aquarum depreſſio, quià gravia quæ à puncto quietis deſcendunt tranſeunt ſempèr per omnes gradus tarditatis, & nunquàm poſſunt niſi morâ longiore acquirere ſenſibilem velocitatem quandò deſcendunt per lineam admodùm inclinatam, qualis eſt ea, per quam aquæ Maris defluunt. Quanta autèm ſit illa inclinatio æſtimatur ex altitudine aquarum & ex diſtantiâ loci undè incipit earum elevatio, undè quivis facilè intelliget multâ morâ opus eſſe ut ſenſibilis fiat aquarum motus in defluxu. Mirum tamèn non eſt in tantâ Maris amplitudine, & in tantâ locorum diſtantiâ tam paucis horis aquas refluere, quià continuò ſensìm augetur gravium deſcendentium celeritas, & quià aquæ quæ defluunt non percurrunt multa milliaria. Sed illæ quæ loco depreſſiori ſunt viciniores factam à preſſione cavitatem implent, & aliæ iſtis vicinæ in earum locum ſuccedunt, & ſic conſequentèr uſque ad loca remotiſſima ad quæ pervenit Maris affluxus. In fine refluxus,quià diminutâ aquarum ſublimiorum altitudine minùs factum eſt earum pondus, à quo earum propulſio dependet neceſſe eſt eas minùs urgeri ad refluxum; quià prætereà minor facta eſt declivitas per quam moventur aquæ,cùm expleta ferè ſit ea cavitas, quam Lunæ preſſio fecerat, ex eo etiâm capite tardiùs procedit refluxus. Si itaquè ambæ illæ tarditatis cauſæ jungantur,manifeſtum eſt in fine receſſus tardiſſimum & inſenſibilem eſſe debere aquarum motum. Quià verò in principio Æſtus exigua eſt preſſio Lunæ, neceſſe eſt parvum eſſe impulſum & tardiſſimum ac inſenſibilem aquarum motum, ac conſequentèr, eo tempore quo refluxus fini eſt proximus & novus affluxus incipit, neceſſe eſt Maris motum eſſe inſenſibilem, ſeu Mare quieſcere ad ſenſum ad breve tempus per horæ quadrantem ſcilicèt aut paulò ampliùs.

XLIV. Inter principia & fines affluxus & refluxus quies quędam apparens.

In fluviis ſecùs quàm in Mari inæqualia ſunt acceſſus & receſſus aquarum tempora; aquæ ſiquidèm ferè aſcendunt per horas quinque & deſcendunt per horas ſeptem, ut obſervatur in Garumnâ aliiſque Franciæ fluviis. Cùr autèm affluxus breviori tempore fiat, facilè eſt oſtendere. Cùm enim alvei fluminum impleantur non ſolùm aquis, quæ à Mari accidunt, ſed etiàm iis, quæ à fluviorum fontibus continuò defluunt, neceſſe eſt in alveis fluminum aquas illo confluxu citiùs aſſurgere ad ſummam quam ab Æſtu habere poſſunt altitudinem, quàm ſi ſolæ aquæ marinæ accederent, ut in littoribus Maris. Hìnc de-

XLV. In fluviis tē-pora acceſsûs & receſsûs sūt inæqualia.

ducitur in fluviis defluxum diuturniore tempore perfici quàm in littoribus Maris, quià per littorum declivitatem ſolæ defluunt aquæ, quæ à Mari acceſſerunt, præter quas in fluviorum alveis eæ defluunt, quæ à fontibus deſcendunt, & quarum defluxus aquarum marinarum aſcenſu eſt impeditus per horas quinque.

XLVI. Quarè per ſiccitates lõgiùs excurrant affluxus aquarũ in fluvios quã pluviis abundantibus.

Ex dictis deducitur, quarè in magnis ſiccitatibus, quandò fluviorum aquæ ſunt admodùm tenues & depreſſæ aquarum Maris affluxus longiùs in eorum alveos excurrit, minus longè quandò aquæ abundant, & minimè in magnis exundationibus. Etenim Burdigalæ in magnis Garumnæ exundationibus vix aliqua apparent Æſtus indicia; quandò aquæ fluvii ſunt in mediocri quantitate aquarum è Mari affluxus ad Langonum pertingit, hoc eſt ad 7. leucas ſupra Burdigalam. Si aquæ fluvii ſint depreſſiores adhùc unam leucam ultra excurrunt affluxus ad Sanctum Macharium, & ad vicum Caudero, ſi aquæ Garumnæ ſint maximè tenues & depreſſæ. Scilicèt quando per exundationem aquæ in ipſis fluviorum oſtiis aſſurgunt ad altitudinem ſummam, quam in Æſtu habere poſſunt, aut ad majorem increverunt, nullus fieri poteſt in fluviorum alveos affluxus in Æſtu Oceani, quià nullus eſt ad eas recipiendas locus, cùm nequeant Maris aquæ ſupra fluviorum aquas ita auctas elevari. Sic in quocumque alvei loco ea ſit aquæ altitudo, quæ maxima eſſe poteſt in maximo Æſtus vigore, nullus ſuprà illum fieri poteſt Maris affluxus. Quià verò quandò præ ſiccitatibus aquæ fluviorum ſunt maximè depreſſæ, earum altitudo, quæ eſt æqualis ſummæ altitudini, quam Æſtus Maris efficit, longiùs ab oſtio fluviorum reperitur, longiùs etiàm pertingit excurſus aquarum Maris, quià longiùs protenditur declivitas à ſummâ Maris elevatione in oſtiis fluminum. Fluunt nempè aquæ in fluviorũ acclivitatem, donèc ad eam pervenerint altitudinem ubì non minùs ſunt elevatæ, quàm in oſtio fluminis, aut aliquantùm vi concepti impetus ulteriùs progrediuntur.

XLVII. Explicatur egregiũ phænomenon in Garumnâ &c.

In Garumnâ fluvio admirationem non mediocrem habet primus aquarum in Æſtu Oceani affluxus, prima enim quæ impellitur unda in totam fluvii latitudinẽ extenſa aliquot pedes alta, nùnc plures, nunc pauciores citatiſſimo impetu & magno ſtrepitu contra profluentem progreditur, & parva navigia facilè evertit, ſi in eorum latus impingat. Hoc periculum ut avertant cautiores nautæ, cũ primùm horrendo ſtrepitu advenientis fluctus monentur, ad eũ navigiorum proras convertunt, quibus unda ſcinditur depelliturque ad latera. Unda illa majore fertur impetu in iis locis in quibus minor eſt aquæ profunditas. Hinc in littoribus ſiccis aut in quibus pauca eſt aqua rapidior eſt illius motus.

Scilicèt ubì in magnâ alvei profunditate ingens aquæ moles occurrit, undè, quæ illam impellit impetus obtunditur, donec aquarum continuo ſubſequentium impulſu in priſtinum vigorem reſtituatur. In littoribus ſiccis, aut quorum fundus eſt ſublimior, nullum ejuſmodi aut parvum reperitur impedimentum, quod aquis excurrentibus aliquam afferat tarditatem, aëris enim reſiſtentia eſt ferè nullius momenti. Hìnc ſuprà pulvinos vehementiùs effertur illa unda. Aliquandò in utroque littore celeriùs movetur quàm in medio

fluvii, proptèr æqualem eorum ſublimitatem latamque cum magnâ inclinatione declivitatem; aliquandò in medio, ſi nempè pulvinis fuerit occupatum, & in ipſis littoribus magna ſit aquæ profunditas. Aliquandò undæ profluentis impetus ab unâ ripâ ad oppoſitam propellitur, ad ea ſcilicet littora facilè detorquetur, quæ ſicca ſunt aut paucam habent aquam.

Ille contrà fluvii profluentem aquarum excurſus cum tanto impetu & cum eâ fluctuum altitudine nunquàm contingit, niſi in primo aquarum acceſſu in Æſtu Oceani. Non tamèn in omni Æſtu contingit, ſed tantùm in majoribus & potiſſimùm in ſiccitatibus, quandò fluvii aquæ ſunt maximè depreſſæ. Etenim quandò à copioſis imbribus aut à nivium liquatione fluvius exundat, rapidus ille fluxus qui ſolet ſuprà aquas elevari non apparet, abſorbetur enim in earum profunditate, aut potiùs objectâ earum ampliſſimâ mole illius impetus enervatur, adeoque ſine eâ fluctus elevatione aquæ affluunt magis aut minùs juxtà aquarum fluvii altitudinem, proptèr eas quas ſuperiùs attulimus rationes, proptèr quas affluxus modò majores modò minores eſſe diximus in Numero præcedenti.

XLVIII. Cur in affluxu prioris undæ tanta ſit altitudo & tantus impetus.

Cùr autèm in fluvio Garumnâ, in affluxu prior unda ad tantam altitudinem ſupra aquas fluvii exurgat, & tanto feratur impetu cauſa eſſe videtur diſpoſitio alvei, qui versùs Mare in fauces ampliſſimas expanditur & versùs Burdigalam efficitur sensìm anguſtior. Cùm enim in latum orificium impulſæ cum impetu aquæ in ſpatium anguſtius ſensìm colligantur, neceſſe eſt earum latitudinem in altitudinem mutari, aut impetum augeri, aut partìm altitudinem augeri, partìm velocitatem intendi, utroque enim modo ſuppletur quod de latitudine detrahitur.

In fluvio Duranio qui in Garumnam influit unda illa de quâ hìc agitur, majore impetu promovetur quàm in Garumnâ, quià ille fluvius eſt minus profundus & pauciores habet aquas, quæ fluctui obſiſtunt, quàm Garumna. Fluctus ille à vulgo vocatur *Maſcaret*, Non abſimili modo incipit affluxus aquarum in nonnullis aliis fluviis in quibus prior illa unda ſpeciali nomine deſignatur.

XLIX. Quibus è cauſis affluxus acceleratur aut retardatur.

Quod diximus de regulari & conſtanti aquarum Oceani affluxu, qui totiès recurrit quotiès Luna loci in quo fit, Meridianum attingit, & eâdem horâ, quâ ad illum pervenit, vel certo tempore citiùs aut tardiùs juxta locorum poſitum & juxta littorum diſpoſitionem, experientiâ quotidianâ comprobatur, ſilentibus ventis & nullâ aliâ cauſâ turbante tranquillitatem Maris. Tertius enim quilibet affluxus tardiùs fit minutis 48. quàm primus quilibet aſſignatus, ut ſolet Luna ad loci in quo affluxus fit Meridianum quolibet die minutis 48. tardiùs aſcendere. Si venti præſertìm vehementiores in eas partes ferantur, in quas aquæ in Æſtu Oceani moventur, citiùs fit earum affluxus & major eſt earum intumeſcentia ventis in partes contrarias ſpirantibus aquas tardiùs accedere & ad minorem altitudinem aſcendere eſt neceſſarium in hâc hypotheſi, cui experientia ſuffragatur.

Ex iis quæ diximus manifeſtum eſt in Æſtu Maris eſſe quemdam aquarum

L.

Non ubiquè refluxus ſequitur affluxum.

è ſuo loco expulſarum refluxum â Polis versùs Zonam torridam. Etenim ſtatim atquè eæ Oceani partes, quæ à Lunâ premebantur, versùs Orientem ſunt promotæ, nec ampliùs illi Planetæ ſubjacent, neceſſe eſt aquas, quæ versùs Polos erant propulſæ & ſupra reliquas elevatæ, in loca depreſſiora recurrere, ſeu refluere. Non fit autèm ejuſmodi refluxus ab occaſu versùs ortum, niſi in illis locis, in quibus longo tractu littora à Meridie ad Septentrionem protenſa opponuntur motui, quò aquæ feruntur ab ortu versùs occaſum. In illis enim littoribus aquæ, quæ in illorum acclivitatem fuerant propulſæ, remotâ impulſionis causâ, proprio pondere recedunt refluuntque versùs ortum, ſed potiſſimùm quandò Luna ad illorum littorum Meridanum aſcendit & ſuâ preſſione, quas ad occaſum impulerat, aquas repellit ad ortum. Hìnc, ut jam notavimus in fretis, quorum alvei rectà protenduntur ab ortu versùs occaſum, Mare continuò fluit ab ortu versùs occaſum, majore tamen impetu quandò freta eo in quo Luna eſt loco fiunt vicina motu terræ diurno, minore quandò Luna verſatur in Meridiano, aut illum eſt proximè prætergreſſa. Quod de Lunâ dicitur, reſpectu ad eam preſſionem quam exercet in Oceanum, debet intelligi de parte vorticis terreni, quæ Lunæ diametraliter opponitur.

LI.

Cur in Lacubus nullus fit ejuſmodi aquarum affluxus & refluxus.

In Lacubus & in Maribus anguſtioribus cujuſmodi ſunt Mare Caſpium & Pontus Euxinus, nulli fiunt ſaltèm ſenſibiles aquarum affluxus & refluxus in Lunæ ad Meridianum acceſſu & receſſu, quià cùm, ut ſuprà oſtendimus, aquarum impulſio à preſſione Materiæ Cœleſtis ſensìm procedat & invaleſcat, ante incipit in littoribus Occidentalibus Lacuum, quàm vigorem ſenſibilem adepta ſit in littoribus Orientalibus, aut ferè ſimùl in utriſque incipit & deſinit propter littorum oppoſitorum viciniam.

LII.

An Æſtus fiat in Sinibus.

Eamdem ob cauſam in Sinibus, qui cum Oceano communicant oſtio anguſto, nullus debet eſſe Æſtus, ſi excipiantur illorum partes oſtio viciniores. Tumente enim Oceano neceſſe eſt illius aquas in Sinum depreſſiorem per illius oſtium cum impetu irruere, ſed aquæ proptèr earum paucitatem, & proptèr ſpatii in quod influunt amplitudinem, nequeunt ad altitudinem alicujus momenti elevari, & ferè tantùm ſecùs littora fluxus quidam percipitur, qui tamèn non procùl admodùm ab oſtio ſenſibiliter protenditur, quià poſt ſex horas ceſſat aquarum affluxus, & datur locus earum refluxui, ſubſidentibus aquis Oceani. In his autèm multiplex eſſe debet varietas juxta ſitum Sinuum ad parallelum in quo Luna verſatur, & juxta majores aut minores ſublationes aquarum Oceani, & juxta amplitudinem fretorum & Sinuum. His enim omnibus efficitur ut diversâ diuturnitate & diversâ menſurâ aquæ Oceani influant in ſinus & in iis magis aut minùs eleventur.

LIII.

Cauſa affluxus in ſinu Adriatico & in littoribus Syriæ &c.

Hìnc deduci facilè poteſt quarè in Mari Mediterraneo ſecùs littora Septentrionalia Africæ aquæ excurrant à freto Gaditano recurrantque magno intervallo & in tumorem valdè ſenſibilem non eleventur. Cùm enim fretum ſit anguſtum reſpectu Maris quod in amplitudinem ingentem expanditur inter Africam & Hiſpaniæ ac Franciæ littora, quæ per fretum infunduntur aquæ

non ſufficiunt ad magnam elevationem efficiendam in ſpatio tam longè latèque protenſo. Non videtur tamèn indè deduci poſſe affluxus & refluxus ſinûs Adriatici, in quo circa Venetias aquæ elevantur ad altitudinem duorum aut trium pedum, nec parvus ille affluxus qui fit in littoribus Syriæ. Etenim totum illud, quod per fretum Gaditanum in Mare Mediterraneum influit horis ſex, & totidèm refluit, vix poteſt ad tres pollices mutare altitudinem aquæ in toto illo ſpatio quod inter illud fretum & Siciliam intercipitur, multoque minùs in eo quod à Siciliâ ad littora Syriæ extenditur. Affluxus itaquè & defluxus in littoribus Syriæ & in ſinu Adriatico cauſa petenda eſt ex ipſo Mari Mediterraneo, quod ab ortu versùs occaſum pluſquàm ſexcenta milliaria Germanica extenditur, & variis in locis habet latitudinem centum quinquaginta milliarum aut adhùc majorem. Proptèr longitudinem à communi Æſtuum causâ aquæ Maris Mediterranei propelluntur à littoribus Syriæ versùs occaſum, & quandò Lunæ ſucceſſivè ſubjiciuntur illæ terræ partes, quæ ſitæ ſunt inter longitudinis gradum quinquageſimum & quadrageſimum inter quos ampliſſima eſt Maris Mediterranei latitudo, illius aquæ pelluntur à littoribus Africæ versùs fauces ſinus Adriatici & indè Venetias. Poſtquàm illæ Maris partes Lunæ aut partis illi diametraliter oppoſitæ locum ſunt præterlapſæ, neceſſe eſt aquas refluere ad ea loca undè fuerant propulſæ. Cùr non fiat magna aquarum elevatio cauſa petitur non ſolùm ex alvei anguſtiâ, ſed etiam ex debiliore preſſione quam Luna efficit, cùm Mare Mediterraneum ſit totum in Zonâ temperatâ, in quâ minor eſt anguſtia alvei Materiæ Cœleſtis, maxima enim eſt anguſtia inter Lunam & eas terræ partes quæ ſunt viciniores lineæ rectâ ductæ à Centro terræ ad centrum Lunæ, aut per quarum medium tranſit illa linea recta.

Cùr in Sinibus, qui freto anguſto cum Mari junguntur, non fiant magnæ aquarum elevationes, & propè ipſum Fretum ſit mediocris, deducitur etiàm ex iis, quæ diximus de Maris ſublimitate in variis locis. Cùm aquæ, quæ ab Oceano in Sinum aliquem confluxerunt nequeant omnes in defluxu regredi in Oceanum, neceſſe eſt in fine defluxus aquas eſſe ſublimiores in Sinu quàm in Oceano, ac conſequentèr aquæ quæ novo affluxu in Sinum irrumpunt minorem altitudinem conferunt, quàm conferant in iis locis in quibus aquæ poſt defluxum non ſunt altiores aquâ Oceani, ut per ſe patet.

LIV. Cauſa majoris Æſtus in Pleniluniis & Noviluniis.

Cùm fluxus & refluxus Oceani ſint effectus anguſtiæ illius quam Luna efficit in alveo, ſi licet ita appellare, in quo Materiæ Cœleſtis vortex terrenus circa axem terræ revolvitur, videtur ex eâdem causâ deducendos eſſe majores illos Æſtus, qui conſtantèr in ſingulis Noviluniis & Pleniluniis obſervantur, ſunt enim iis temporibus vehementiores aquarum motus & ſublationes earum majores. In Noviluniis & Pleniluniis quàm in quadraturis anguſtiorem effici illum Materiæ Cœleſtis alveum eſt manifeſtum. Etenim cùm terrenus vortex habeat figuram Ellipticam & minor illius diameter E F ſit portio lineæ ductæ à centro Solis per centrum vorticis in quâ aut proximè Luna exiſtit, quandò Soli opponitur aut conjungitur, & cùm minor diameter ſecetur ad

angulos rectos à majore in cujus extremis aut non procul ab illis Luna verſatur in quadraturis, neceſſe eſt Lunam majorem efficere anguſtiam in Noviluniis & Pleniluniis, quàm in quadraturis, quià in illis majorem occupat alvei portionem, quàm in iſtis; habet enim idem corpus majorem rationem ad ſpatium minus, quàm ad majus, eſſe autèm minùs ſpatium diametro minore quàm in majore eſt manifeſtum.

LV. Quarè in Æquinoctiis Novilunia & Plenilunia efficiunt Æſtus longè majores quàm reliquo anno.

Quià verò quæ in punctis Æquinoxialibus aut propè illa fiunt Novilunia & Plenilunia, longè majores efficiunt Æſtus quàm reliqua, neceſſe eſt aliquâ aliâ causâ anguſtius reddi ſpatium, quo tunc temporis Materia Cœleſtis cum Luna circa terram movetur. Cùr ita fiat invenire non erit difficile conſideranti vorticis terreni ſitum ad Solem. Etenim cùm terrâ exiſtente in punctis Æquinoxialibus aut non procùl, illius Æquator & Solis ecliptica ſe ita ſecent ut ſectio coïncidat cum minòre diametro vorticis terreni aut ſit illi proxima, manifeſtum eſt Materiæ Cœleſtis rivulos circulares in eclipticâ exiſtentes, in quibus maximè viget vis impulſiva vorticis Solaris, toto ſuo niſu agere, in rivulos circulares Materiæ Cœleſtis in Æquatore exiſtentes ac conſequentèr ſecundùm illam lineam verticem terrenum maximè premi in parte quæ Soli obvertitur, & in eâ, quæ ab illo eſt averſa; hoc eſt in F ubì Luna conjungitur Soli & in E ubì illi opponitur, ac breviorem effici minorem illius diametrum in principiis Arietis & Libræ quàm in reliquis ſub Zodiaco locis, ac deniquè anguſtiorem effici alveum Materiæ Cœleſtis, ex quibus ſequitur Lunâ exiſtente in punctis Æquinoxialibus aut propè illa, quandò conjungitur aut opponitur Soli, ſubjectas Oceani aquas magis deorsùm premi, majoreque impetu propelli, & Æſtus eſſe vehementiores.

Ad majores illos Æſtus non parùm confert facilè Oceani obſequium ad eam, quam Luna efficit impulſionem. Cùm enim, ut ſuprà *Diſp.*4. *art.*1. *num.*14. oſtendimus ſub Æquatore major ſit velocitas partium ſuperficiei terræ ab occaſu versùs ortum, quàm in Zonis temperatis, & præthereà aqua Oceani ſub Æquatore minùs impellatur ab Occidente versùs ortum, quàm ipſa terræ ſuperficies à Materiâ Cœleſti: Contra verò in partibus ſaltèm remotioribus Zonarum temperatarum aquæ Oceani magis pellantur versùs ortum quàm terræ ſuperficies, ex demonſtratis in eodem loco, manifeſtum eſt Oceanum ſub Æquatore reſpectivè ad terram moveri velociùs ab ortu versùs occaſum quàm in Zonis temperatis in iis locis ubi aquæ habent motum aliquem reſpectivum ad terram versùs occaſum. Dixi in iis locis Zonarum temperatarum ubì reſpectivè ad terræ ſuperficiem eſt quidam motus in Oceano ab ortu versùs occaſum, quià ex demonſtratis in loco mox citato, in quibuſdam locis aquæ Oceani magis impelluntur versùs ortum à Materiâ Cœleſti quam terræ ſuperficies, ac conſequentèr reſpectivè ad terræ ſuperficiem moventur versùs ortum, niſi cauſa aliqua eas aliò detorqueat aut illi directioni quocúmque modo obſiſtat.

Cùm itaquè maximus ſit niſus aquarum Oceani ab ortu versùs occaſum ſub Æquatore illarum motus à causâ imbecillâ poteſt plurimùm augeri,

contra

contra verò in locis ab Æquatore remotis cùm minor ſit ille motus aquarum ab ortu versùs occaſum, aut nullus ſit, aut etiam in ortum moveantur aquæ, minus obeditur aut etiam obſiſtitur terræ impulſioni, ac conſequentèr Æſtus debent eſſe minores in locis ab Æquatore remotis, ſi reliqua ſint paria.

LVI. Quarè maximi Æſtus Æquinoxiorum non fiunt ipſo die Plenilunii aut Novilunii

Obſervatum eſt in Noviluniis& Pleniluniis quæ Æquinoctiis ſunt proxima Æſtum non eſſe maximum ipſo die Plenilunii aut Novilunii, ſed die poſterâ aut perindie, quo tempore vortex terrenus minùs premitur à vortice Solari, quià hujus circulares rivuli Materiæ Cœleſtis non agunt directè in illius rivulos eos premendo versùs centrum, ſed aliquãtulum obliquè, quâ preſſionis diminutione, vortice dilatato, Æſtus deberet eſſe minor. Hujus effectus cauſa eſt ipſa vis premens aucta, quæ totum quem poteſt effectum non producit primo impulſu, undè die ſecundo & tertio aliquid adjicit, quià aqua jam impulſa magis obſequitur. Ad illud incrementum uſque ad ſecundam aut tertiam diem à Novilunio conferre aliquid poſſunt venti Orientales qui ſub Æquatore concitantur aut à Zonis temperatis aliquantulum detorquentur versùs Æquatorem ſucceſſivâ illâ preſſione Lunæ ab ortu versùs occaſum, quæ determinatio non accipit totum incrementum in inſtanti, ſed ſucceſſivè.

DISPUTATIO V.

DE

PARTICULARIBUS

MOTIBUS MARIS.

I. Præcipuæ ſpecies motuum particularium Maris.

MOTUS particulares Maris appellamus eos, qui proprii ſunt quarumdam partium ipſius, ſeu perpetui ſint ſeu interrupti, recurrantque vel certis ſtatiſque periodis, vel incertis. Præcipuæ illorum ſpecies reducuntur ad Currentes, ad Voragines, ad Vortices & ad Reciprocas quaſdam Lationes. Currentes nihil aliud ſunt quàm aquarum in aliquâ Maris parte ab unâ plagâ in aliam effluxus aut excurſus, undè Currentis nomen eſt inditum. Voragines dicuntur hiatus in fundo Maris, quibus aquæ intra terræ cavitates exſorbentur. Aquarum in gyrum motiones & circa centrum aut axem quemdam revolutiones appellant Vortices. Lationes verò Reciprocæ ſunt aquarum excurſus recurſuſque alternatìm fieri ſoliti in aliquâ Maris parte quorum omnium Phænomenon cauſæ hìc ſunt inquirendæ.

ARTICULUS I.

DE CURRENTIBUS.

HIc non referemus omnes, quæ in Mari obſervatæ ſunt Currentes, longior enim & fortè tædioſa eſſet earum Hiſtoria, ſed quod Phyſici munus eſt, earum varias cauſas inquiremus, quibus benè perſpectis, facilè poſſit quivis, ſi varias circumſtantias benè perpendat, undè ſingulæ Currentes originem trahant, deducere. Sed antequàm Currentium cauſas inquirere aggrediamur notandæ ſunt variæ earum ſpecies, eæ potiſſimùm, quæ eo quo concitantur modo ſpeciale quoddam eſſe earum principium deſignant. Aliæ itaquè Currentes ſunt perpetuæ, aliæ ceſſationem quamdam habent, & per intervalla quædam recurrunt. Poſteriorum aliæ certis ſtatiſque periodis redeunt & determinata habent durationis & intermiſſionis intervalla, aliæ certa nulla habent inceptionis & ceſſationis tempora, nec certam durationem. II. Variæ Currētium ſpecies.

Currentium quæ nunquàm intermittunt cauſas eſſe perpetuas eſt neceſſe. Inter eas notiſſima ſunt ingentia flumina quorum aquæ rapido ſuo fluxu Mare impellunt in eam partem in quam ex alvei poſitu earum dirigitur impetus. Sic ſecùs littora Africæ propè fluvii *Zaïre* oſtia illius & aliorum vicinorum fluviorum aquis impulſus Oceanus movetur versùs occaſum, fluxu ſenſibili ad quatuordecim circitèr milliaria, & ita rapidè, ut naves ægrè ad illa littora appellant. Hic Oceani motus particularis juvatur à generali. Sic in littore Sinenſi, ad oſtia magni fluminis *Thoucoan* aquarum vehementi effluxu Oceanus longè repellitur versûs ortum, ſed tandèm ille impetus à motu Oceani generali victus obliteratur. Sic à fluviis, qui in Pontum Euxinum exonerantur originem ducunt perpetuæ Currentes à Boſphoro Thracio in Propontidem & in Mare Ægæum &c. de quibus ſupra diximus. Ut aquæ per fluviorum alveos in terræ ſuperficie excavatos in Mare defluentes Currentium cauſæ exiſtunt, ita aquæ fluviorum ſubterraneorum in Maris fundum effuſæ ſimiles in Mari motus efficiunt. Indubitatum enim eſt multas aquas per canales ſubterraneos in Mare influere, quo influendi modo de impellendi vi nihil detrahitur, reliquis paribus. III. Currentium perpetuarum cauſæ, fluvii.

Motus ipſe generalis Oceani ex accidente poteſt eſſe cauſa Currentium in

IV. Et motus generalis Oceani quatenùs detorquetur objectu littorum.

varias Mundi plagas,& in Orientem etiam, directione ipſius Maris lationi contrariâ tendentium. Etenim ſi aquis Oceani ab ortu ad occaſum fluentibus objiciantur littora, neceſſe eſt, juxta varium eorum ſitum, illarum lationem mutari, & non ſolùm à rectâ, quâ tendebant, viâ parum deflectere, ſed etiàm ad alterutrum Polum detorqueri, aut ad ipſum Orientem reflecti. Sic ut jam diximus objectu littorum Americæ, Oceani impetus versùs Sinum Mexicanum primùm deflectitur, & deindè littorum curvatura ſensìm mutatâ latione versùs Europam dirigitur.

V. Et objectu ſcopulorũ ſub aquis latentium.

Quod littora, idem efficere poſſunt ingentes & longè protenſi ſcopuli ſub aquis latentes; ii enim ut ſunt transversìm aut obliquè poſiti ad viam, per quam dirigitur Oceani motus, ut eorum ſuperficies aquis fluentibus adverſa eſt, recta, concava,convexa & ad majorem aut minorem profunditatem protenſa, & perpendicularis aut inclinata ad horizontem, aquæ incidentes diverſimodè & majore aut minore quantitate deflectuntur. Si nempè tranſversìm poſiti ſint ſcopuli aquas dividunt, diriguntque earum partem aliam ad Boream, aliam ad Auſtrum. Poteſt autèm contingere ut aquæ, quæ unius littoris aut ſcopuli objectu fuere versùs Boream deflexæ alterius littoris au ſcopuli obliquitate detorqueantur versùs ortum, ut ſuperiùs diximus aquas Oceani Atlantici variis inclinationibus littorum Americæ versùs Europam detorqueri.

Ex his intelligitur, quomodò multiplici poſitu littorum tùm continentium, tùm inſularum, & objectu ſcopulorum ſub aquis latentium, variâque eorum figurâ, altitudine ac inclinatione motus Oceani generalis varias ſuſcipiat in ſuâ directione mutationes, ut in quibuſdam Oceani partibus non minùs flexuoſæ videantur eſſe aquarum profluentes quàm in fluviis.

VI. Currentis admiranda cauſa inquiritur.

Admirandus ille Oceani Atlantici motus versùs illam littoris Africæ curvaturam inter Guineam & Congo,quam vocant *Fernando Poo*: ubi eſt inſula ejuſdem nominis. Eo enim aquæ maximo impetu feruntur contra motum Oceani generalem, adeò ut naves rapido illo aquarum motu in Sinum illum pertrahantur, quàmvis in partes oppoſitas directæ vento utantur ſecundo, nec valeant ab eo Sinu in altum excedere, niſi indè vehementioribus, qui frequentes ſunt in eâ regione, ventis expellantur. Motus autèm ille non eſt ſenſibilis ultrà diſtantiam milliarium quatuordecim. Veroſimillimum eſt hujus motus cauſam eſſe hiatus quoſdam in fundo illius Sinus, qui per canales ſubterraneos cum Mari Pacifico propè littus Occidentale Americæ communicant, & Oceani Atlantici aquas eò traducunt: nec enim poteſt in eum locum continuus eſſe aquarum tantus affluxus, è quo nulla datur effluxui via, ſine quo brevì plena cavitas novum aquarum acceſſum reſpueret. Eâ autèm viâ & in eum locum facilè effluere aquas, quæ ad Sinum *Fernando Poo* affluunt perſpicuum eſt ex dictis. Eſt nempè Oceanus Pacificus depreſſior ſecùs littora Chili & Peruviæ, quàm in reliquis versùs Sinam partibus, ac conſequentèr ad ea littora facilis eſt defluxus aquarum Oceani Atlantici. Nec

objiciat aliquis in littore Occidentali Africæ Oceanum eſſe depreſſiorem non ſecùs ac in littoribus Chili & Peruviæ; Etenim ſublimiores eſſe aquas in littore Occidentali Africæ quam in littoribus Chili & Peruviæ deducitur 1.ex eo quod Oceano Atlantico non patet tàm lata via versùs Occidentem ac Oceano Pacifico,qui conſequenter facili effluxu faciliùs & magis deſerit littora Chili & Peruviæ quàm Oceanus Atlanticus littora Africæ. Unde neceſſariò ſequitur major ſublimitas aquarũ Maris Atlantici in littoribus Africæ,quã Pacifici in littoribus Americæ.Major illa ſublimitas Maris Atlantici in littoribus Africæ Occidentalibus deducitur ex rapidò fluxu aquarum per freta Magellanicum,*le Maire*,&c.

Cùr autèm vehemens ille aquarum impetus ad ſinum *Fernando Poo* non protendatur longiùs , efficit hiatus amplitudo , quæ quò major eſt è longinquo magis motu ſenſibili trahit aquas , ut experientiâ conſtat in vaſis amplioribus è quibus liquor , quo plena ſunt per foramen effluit , juxta illius amplitudinem , majore aut minore copiâ. Debere autèm aquarum motum juxta majorem diſtantiam ab hiatu minui , & tandèm penitùs evaneſcere patet , quià amplitudo Maris undè fit affluxus eſt inſtar vaſis aut canalis , qui , quò longiùs ab hiatu protenditur , eò amplior evadit ; ſunt autèm vaſorum amplitudines & aquæ ejuſdem in illis fluentes velocitates , in ratione reciprocâ. In eâ itaquè diſtantiâ in quâ Maris circumfuſi amplitudo adeo excedit , ut comparatè ad illam hiatus amplitudo ſit inſenſibilis in eâ , inquam , diſtantiâ motus aquarum debet eſſe inſenſibilis. Si ex periphæriâ A B aquæ confluant ad foramen C. Sit autèm amplitudo foraminis C milleſima pars amplitudinis A B, velocitas aquæ in periphæriâ A B erit milleſima pars velocitatis in C. Conſideranda autèm eſt non ſolùm latitudo , ſed etiàm profunditas Maris , ex utrâque enim dimenſione conflatur amplitudo alvei.

VII. *Quomodò deducitur quæ in quoque loco ſint Curr̃etium perenniũ cauſæ.*

Ex dictis deducitur Currentium perennium quarum aquis ultra eum locum in quo maximè viget earum impetus omnis excurrendi via præcluditur, cauſas eſſe canales ſubterraneos , quibus aquæ exſorbentur , reliquas effici vel à fluviis vel objectu littorum aut ſcopulorum, quæ autèm harum cauſarum hìc efficiant Currentes , quæ illìc ex variis locorum ſitibus & Currentium modificationibus aliiſque circumſtantiis debet inveſtigari.

VIII. *Cauſæ Currentium quæ certis periodis ceſſant & redeunt.*

Currentes quæ certa ſtataque habent intermiſſionis tempora certaque fluendi intervalla nequaquàm dependent à generali Oceani motu , aut ab aquarum illius per canales ſubterraneos defluxu , earum enim cauſarum , cùm nulla ſit ceſſatio , effectus debet eſſe continuus. Poſſunt tamèn quæ ſub terris labuntur flumina ejuſmodi Currentes efficere, ſi in illis certis temporibus abundantiore aquarum confluxu ex largioribus imbribus aut ex ſubitâ nivium liquatione fiat quædam velutì exundatio , ut fieri Solet in Nilo aliiſque ingentibus fluminibus. Hoc ſi contingat manifeſtum eſt eorum fluviorum aquas ita auctas magno impetu è ſuis canalibus erumpere & Mare longè impellere,quamvis ante ob paucitatem placidè fluentes ſenſibilem nullum motum in eo excitabant.

Harum Currentium cauſæ eſſe etiàm poſſunt venti , qui in variis locis ſtatis

temporibus ſpirant, ut Æthesiæ in Ægypto, ſint autèm oportet & vehementes & diuturni; lenes enim vix poſſunt magnos in Mari motus concitare, iis autèm, qui brevem habent durationem non attenditur, niſi ſtupendo quodam effectu faciant admirationem.

Ut validæ aëris lationes in quâdam plagâ aut regione in aliam directæ hos in Mari motus valent concitare, idem præſtare poſſunt halitus è terræ penetralibus in fundo Maris magno impetu latiſſimè erumpentes progredienteſque latione horizontali aut viâ ad horizontem plurimùm inclinatâ, iis enim aquas Maris ab unâ plagâ in aliam propelli non ſecùs ac aërem, & Currentes effici eſt neceſſe.

IX. Cauſæ Currentium quæ nullas ſtatas habent periodos.

Currentes quæ certas non habent periodos certaque nulla durationis aut ceſſationis intervalla ab iis cauſis dependent, in quibus nihil eſt certum & conſtans. Ejuſmodi cauſæ ſunt fluviorum tùm per alveos in terræ ſuperficie excavatos decurrentium, tùm eorum qui ſub terris labuntur exundationes, venti, halituſque magnâ copiâ è terræ viſceribus per fundum Maris effuſi. Etenim eorum omnium multa nullum habent tempus determinatum, quo fiant neceſſariò, ſed modò hâc modò illâ anni tempeſtate contingunt, modò per plures annos ceſſationem habent, modò pluriès uno anno aut paucioribus menſibus contingunt. Quod attinet ad exundationes fluminum res eſt omnibus manifeſta eas eſſe magnas & frequentes juxta frequentiam & abundantiam imbrium, qui aliquando per annos integros rari ſunt & pauci, aliquando toto anno frequentes largi & profuſi. Quanta ſit in variis regionibus ventorum inconſtantia, quàm incerti eorum reditus & durationes inæquales norunt omnes. Nec mirùm id videri debet cum ad conſtantiam & ſtabilitatem eorum neceſſe ſit multas cauſas concurrere, quarum ſi una deficiat, mutatur effectus aut producitur tardiùs, aut omninò non producitur. Hiſtoria Currentium variarum petenda eſt ex Ephemeridibus nautarum, aut legenda apud eos Scriptores qui hanc materiam ex profeſſo tractaverunt. Currentes periodicæ celebriores ſunt una ad Javam in freto *Calappa*, quâ menſe Maïo Mare contra generalem motum fertur versùs Orientem, impellente ſcilicèt Zephyro, qui eo in loco eſt anniverſarius. Altera inter Celebes inſulam & Maduram, quâ Mare menſibus Decembri, Januario & Februario movetur ad Euro-Auſtrum. 3. ad inſulam Ceilanum quâ à menſe Martio ad Octobrem Mare fluit versùs Auſtrum reliquis menſibus versùs Boream. 4. inter Coccinum & Malacam à menſe Aprili ad Auguſtum Mare movetur ad ortum. Ad littora Sinæ & Cambojæ menſibus Octobri, Novembri & Decembri Mare movetur ad Zephyro Boream, menſe Januario ad Zephyro Auſtrum.

ARTICULUS II.

DE VORAGINIBUS.

Voragines appellantur magni in fundo Maris hiatus quibus aquæ magno impetu adducuntur exſorbenturque. Voraginum aliæ aquas tantum exhorbent, aliæ viciſsìm alternis accipiunt & reddunt. Hiatus qui aquas per canales ſubterraneos ductas in Mare ejiciunt, non debent inter Voragines cenſeri, nec enim quiſpiam appellabit eo nomine canalium oſtia, quibus fluviorum ſubterraneorum aquæ in Maris fundum ejiciuntur. X. Voragines.

Inter Voragines quæ aquas tantùm accipiunt potiſſimùm locum tenet ea ad quam in ſinu *Fernando Poo* aquas Oceani tanto impetu rapi diximus in *Articulo præcedenti.* Ibì eſſe Voraginem ejuſmodi videtur manifeſtum ex dictis; nec dubium eſt quìn aliæ ſint plurimæ ut per eas faciliùs moveantur aquæ Oceani ab ortu versùs occaſum, & ſic ei minus officiant quæ objiciuntur magnæ inſulæ. XI. Quæ aquas tantùm accipiunt.

Earum Voraginum quæ aquas accipiunt & reddunt celeberrima eſt illa & maxima, quæ propè Norvegiam viſitur, cujus ambitus perhibetur eſſe milliarium tredecim, in cujus medio prominet ſcopulus. Ampliſſimo illo hiatu aquæ ſex horis exſorbentur & totidèm rejiciuntur & continuus fit aquarum motus in illâ Voragine alternis accipiendi & redeundi vicibus. Quæcumque vicina ſunt huic Voragini corpora, Balenæ, Naves, &c. Magno impetu rapiuntur, & deindè pari vehementiâ evomuntur magno cum ſtrepitu. Horum Phænomenon cauſa videtur admodùm abſtruſa. Ea tamen ex hâc hypotheſi eſt neceſſariò ſequutura, ſi nempè ex vaſto illo hiatu ampliſſimi canales deducantur ad aliquam Oceani regionem in quâ Æſtus ſint admodum vehementes & aquarum intumeſcentiæ plurimùm aſſurgant uti ſolent v. g. inter Angliam & Armoricam Franciæ provinciam ac Normanniam. Etenim quotiès in iſto Mari aquæ intumeſcent neceſſe erit eas aucto per multitudinem & elevationem pondere magis premere & propellere eas quæ in canalibus illis continentur, haſque alterâ canalium extremitate erumpere magno impetu juxta earum copiam & vehementiam impulſionis. Refluente deindè Oceano & aquis in eo quo tantoperè intumuerant loco ſubſidentibus, aquæ quas Vorago XII. Quæ accipiũt & reddunt.

evomuerat neceſſariò refluent in eum undè profluxerant locum, in eo enim fluxu Oceani aquæ factæ ſunt depreſſiores iis, quæ Voragini incumbunt, & ſic aquarum illa ejectio & receptio affluxum & refluxum exactè imitatur, aut potiùs eſt verus affluxus & refluxus. Per ſubterraneos hos canales ille fluxus eò faciliùs perficitur, quò celeriùs & promptiùs per canales ſolis extremitatibus patentes communicatur ab uno extremo ad aliud extremum impulſio & aquæ defluunt celeriùs quàm in alveis toto ductu supernè patentibus. In illis ſcilicèt in inſtanti communicatur impulſio per totam longitudinem & ſimultaneæ ſunt per unam extremitatem infuſio & per alteram effuſio, cùm in vaſis pleni alterum extremum infundi nihil poſſit, quin altero tantundèm ſimùl effundatur. Hoc modo memorata Phænomena poſſe produci eſt manifeſtum, & ita reverà produci, ſi non eſt æquè evidens, certè eſt adinodùm probabile, cùm nulla alia occurrat cauſa quæ hos omnes effectus valeat producere. Non eſt autèm neceſſe ut in utroque Marium communicantium ſint manifeſta Voraginis indicia, quià canales qui in uno Mari confluunt in foramen ingens quo aquæ magnâ copiâ & vehementi impetu erumpunt in magnâ alterius Maris amplitudine & in loco profundo poſſunt latè diſpergi in canales anguſtos, quorum nullus poteſt effectum aliquem ſenſibilem producere, nec quandò recipit aquas, nec quandò eas rejicit, ut per ſe patet. Undè deducitur quomodò aqua Oceani in ſinu *Fernando Poo* rapiat naves & magno impetu ad loca per quæ infunditur in canales quibus deducitur ad Oceanum Pacificum in quo nullum ſuæ emerſionis è terrâ præbet indicium.

XIII. Vorago inter Normanniam & Angliam.

Varenius refert inter Normanniam Franciæ & Angliam eſſe quamdam Voraginem, quæ naves ad ſe mirâ celeritate rapit, ſed jam vicinas gurgiti repellit. Iſta repulſio dubiam efficit Hiſtorici fidem, niſi fortè Vorago alternatìm aquas accipiat & reddat, & contigerit aliquandò, ut cùm navis proximè ad gurgitem acceſſiſſet aquarum indè eruptio inciperet. Poteſt tamèn Voraginis oſtium eſſe impar multitudini aquarum quæ ad ipſam rapiuntur, quarum pars ultra Voraginem delata, ſi in rupem tranſverſim poſitam impingat, hinc indè ad latera deflectitur & ſecum navem quam eo deduxerat abripit, quo autem modo in ſecundâ hac hypotheſi, navis per eam, quâ acceſſerat, viam repelli poſſit certe non video. Fortè hæc Vorago ſi exiſtat cum eâ Voragine communicat, quam Norvegiæ vicinam eſſe diximus.

In quibuſcumque Maribus ſublimioribus poſſunt eſſe Voragines quæ aquas continuò recipiant tranſmittantque in Maria minus ſublimia: nullas autèm eſſe poſſe quæ aquas perpetuò tranſmittant in ea terræ conceptacula, undè per ſolam evaporationem excedant manifeſtum eſt ex iis quæ diximus de Fontibus, niſi fortè in ea loca defluant aquæ è quibus præ vehementiâ caloris earum particulæ non ſolùm in vapores eleventur, ſed etiàm particulę ſalis aut diſpergantur aut corrumpantur.

ARTICULUS

ARTICULUS III.

DE VORTICIBUS.

XIV. Vortices & eorum cauſæ.

VOrtices appellant motus illos quibus aquæ in gyrum aguntur circa centrum quoddam aut axem. In magnis fluminibus quorum ampli & profundi ſunt alvei frequentiſſimè viſuntur ejuſmodi Vortices, præſertìm ubì aquarum profluentes inter ſe luctantur, aut in moles quaſdam incidunt.

Ita in gyrum aguntur aquæ ob varias cauſas, ac primò quidem ſi in ſe incidunt & mutuò ſe à rectâ viâ detorquent, poſt quam deflectionem, ſi minimum occurrat offendiculum, quod profluentem magis detorqueat ad quaſdam partes, aquæ facilè aguntur in Vorticem. Si in medio profluentis objiciatur ſcopulus aut quæcumque alia moles, & eam dividat, aquæ quæ ſecùs obicis latera hìnc indè magno impetu feruntur ultra eum præterlapſæ in ſe mutuò quâdam inflectione, aquis exterioribus aliiſve corporibus impellentibus, recurrunt, mutuoque repulſu versùs ſcopulum viâ circulari feruntur, à quo adhuc repulſæ ſuo motu complent circulum, & formantur in Vorticem, qui perpetuùs eſt, quià perpetua adeſt cauſa quàndiù in fluvii alveo aquæ aliquâ velocitate moventur.

Non abſimili modo objectis obicibus aut in Maris profluentibus, quæ motum generalem ſequuntur, aut in Currentibus nihil vetat Vortices concitari.

Subjecta Vorago quæ aquas exſorbet vorticoſi motus cauſa exiſtit, quandò aquæ undiquè æquali aut ferè æquali facilitate in os Voraginis confluentes ſibi quodam modo obſiſtunt, ſi in aliquâ in ambitu parte paulò major aut minor ſit reſiſtentia aut impetus, motus rectus in circularem mutatur; in eam enim partem deflectuntur aquarum rivi, in quâ minùs obſiſtitur, & ab eâ detorquentur, quæ majorem repellendi vim habent. Qui autèm ſemèl cœpit ejuſmodi motus diutiſſimè durat, quià manet eadem cauſa, & quià ad perennitatem motûs, circulus eſt maximè accomodatus. Eam Vorticum generationem probat experientia in aquâ in vaſe contentâ, cui ſi per factum in fundi medio foramen pateat effluxui via, in illud illabendo in gyrum convertitur aqua, & innatantes paleas circumagit & per ſpiralem lineam in foramen deducit. Dixi

Vortices excitari quandò ad Voraginem aquæ undiquè confluunt æquali facilitate, quià ſi oſtium quo fit ſdefluxus ſit propè littus & ex unâ parte tantùm accedant aquæ, nequit, ut per ſe patet, motus ille circularis excitari. Poſſunt etiàm in Mari Vortices excitari ſi aër incumbens ventis ſibi occurrentibus aut aliter fuerit in Vorticem actus, ſed tunc aquæ in medio Vorticis elevantur quià ibì minùs premuntur, cum aër nitatur recedere à medio.

Quandò extra caſum ultimò propoſitum Vortices ſunt magni & aquæ vehementi impetu circumaguntur neceſſe eſt ab ambitu fieri quamdam declivitatem, quæ in medio interdum deſinit in foramen inſtar coni inverſi majus aut minus juxta velocitatem motus circularis, eo enim aquæ ab axe Vorticis nituntur recedere. Cùm itaquè declivis ſit ad medium Vorticis via, patet quid debeat accidere navibus quæ in Vorticis amplitudinem inciderunt, quod accidit nempe corporibus in viâ pronâ, lubricâ & planâ poſitis ad infimam partem deſcendunt ſeriùs ociùs, juxta declivitatem & alia ad deſcenſum adjumenta. Corpora tamèn naves v. g. quæ ad extremum Vorticis ambitum appellunt repelli eſt conſentaneum. Cùm aquæ Vorticis ab illius axe nitantur recedere recedantque reverà, neceſſe eſt eas in ambitu in tumorem circularem aſſurgere, quâ enim vi medium deſerunt, eâdem ſupra ambientes aquas elevantur, aut ſuo impulſu eas ſublevant, ac conſequentèr tum repulſu aquarum circumgyrantium, tùm viæ acclivitate naves ad Vorticem accedentes repelluntur, ſi verò vincant & vorticem ingrediantur ad ejus medium ob rationes allatas rapiuntur, niſi contraria ventorum impulſio ſatis valida prohibeat.

ARTICULUS IV.

DE PARTICULARIBUS ÆSTIBUS AUT motibus reciprocis Maris.

XV. Æſtus particulares.

ÆStuum particularium Maris ille, qui fit in freto, quod inter Eubœam inſulam & Atticam interjacet, olìm fuit maximè famoſus, ſeu proptèr irregulares aquarum fluxus & refluxus, qui plurimùm habent admirabilitatis, ſeu propter raritatem, quià ſolus erat cognitus; *Euripum Calcidicùm* vocant. Creditum fuit in eo freto aquas ſeptiès excurrere & toties recurrere quolibet die. Poſterioribus, ut ferunt obſervationibus animad-

verſum eſt, in eo freto aquarum motus per octo aut novem dies poſt quodlibet Plenilunium & Novilunium exactè æmulari Æſtum Oceani, & diebus ſequentibus uſquè ad proximam quadraturam oppoſitis alternatìm ſecundum alvei longitudinem lationibus duodeciès aut ampliùs excurrere & totidèm utrinquè vicibus recurrere. Regulares lationes Æſtus Oceani æmulæ deduci facilè poſſent ex motu reciproco Maris Mediterranei, de quo ſupra diximus, quò enim tempore aquæ moventur à littoribus Syriæ versùs Siciliam & Italiam, neceſſe eſt quod earum impingit in Peloponeſum & in Atticam repelli, & partìm ſecùs littora ad Meridiem partìm ad Septentrionem detorqueri, & hoc poſterius partìm in alveum Calcidicũ infundi, & deindè Mari ſubſidente refluere. Hìnc, inquam, particularis ille motus facilè deducitur ex generali Maris Mediterranei ab ortu in occaſum & ab occaſu in ortum latione; at illæ quæ poſt Lunæ quadraturas fieri dicuntur lationes nullatenùs cum generali illâ cohærent, à quâ non ſolùm maximè diſcrepant, ſed etiam illi ſæpè contrariis niſibus adverſantur. Cùm quo tempore motu generali aquæ Maris in oſtium Meridionale alvei Calcidici moventur ipſius alvei aquæ pluriès ferantur à Septentrione ad Meridiem, ut per ſe patet.

Horum itaquè motuum cauſæ videntur deducendæ ex ſpeciali conſtitutione loci, hoc eſt ex ſtructurâ alvei, quæ ex longitudine, latitudine, profunditate variis utrinquè excavatis ſpecubus emergit & ex naturâ ſoli ſubjecti; quæ omnia neceſſe eſt eſſe explorata tam admirandi phænomeni cauſas inveſtigare volenti. Cùm autèm difficillimum ſit hæc virum etiam ſolertem qui ipſe exploraverit benè ſcrutari & eorum vim dignoſcere, vix poterit quiſpiam ex relatione congruenter doceri, ut certò aliquid ſtatuat, adeòque videretur parùm prudens, qui ex ſolâ horum Phænomenon hiſtoriâ eorum cauſas ſollicitè quæreret. Quid autèm ſi hiſtoriâ fictitium aliquid habeat ad faciendam admirationem? Non ne ſe irridendum præberet? Admirandi ſanè maximè ſunt illi Æſtus. Quidquid autèm ſuâ ſagacitate quiſpiam invenerit, quòd variè movere aquas poſſit, non video quomodò illius vires omnes in Noviluniis & Pleniluniis penitùs concidant, nec valeant tantillùm obſiſtere generali Maris lationi, & poſt quadraturas ita reviviſcant & invaleſcant, ut non modò motum generalem turbent, ſed etiàm videantur illum penitùs obliterare. Quolibet enim die aquæ duodeciès aut pluriès versùs Septentrionem defluunt & totidèm vicibus refluunt ad Meridiem. Effluxus quilibet durat horam circitèr & refluxus paulò minùs tres ſcilicet horæ quadrantes circitèr. Motu quidèm rapido feruntur aquæ ſed vix ultra pedem intumeſcere feruntur.

Poſſunt quidèm variæ & irregulares agitationes in fretis concitari proptèr ventorum intermiſſionem aut lationem inæqualem aut propter multorum ventorum intèr ſe luctam, ſed non video quomodò & in aquarum agitationibus, & in ventorum, qui eas efficiunt, impulſionibus, regularis adeò inconſtantia poſſit reperiri, quidque efficiat certam illam connexionem Æſtus regularis cum Noviluniis & Pleniluniis & Æſtuum irregularium cum quadraturis Lunæ ſi vera narrantur de Euripo Calcidico.

XVI. Aquarũ Maris concuſſiones.

Mare interdùm patitur quamdam concutionem terræ motus æmulam qualem ſæculo proximè elapſo experti ſunt Luſitani propè littora Cambojæ referente Maſæo, quâ naves commotæ vacillabant. Propè Baïonam in loco quem appellant *Capbreton*, Mare non infrequenter ſubitò intumeſcit & mòx ſubſidet, ut narrat Varenius. Has aquarum Maris commotiones efficere poteſt halitus aut quæcumque materia in terræ ſinu fervens & ſuo motu expanſivo ſubitò per fundum Maris erumpens magno impetu, neceſſe enim eſt quâcumque materiâ ſic impulsâ aquas agitari & intumeſcere. Nec ſunt aquarum Maris ita propriæ ejuſmodi commotiones ut nuſpiàm alibì contingant. In lacu enim *Loumond* in Scotiâ à ſpiritu ſubterraneo aquæ non infrequentèr concutiuntur ſublevanturque. Imò nihil vetat ſi magnâ vehementiâ & ingenti multitudine erumpant halitus è Maris fundo, magnas excitari tempeſtates.

Ex dictis in explicatione præcipuorum Phænomenon, quæ obſervantur in variis Maribus circa motus aquarum, intelligitur ad quæ potiſſimùm debeat attendere ille, qui aliorum, quæ omiſſa ſunt, cauſas erit inveſtigaturus. Debet nimirùm conſiderare generalem Oceani motum; deindè quantùm quilibet illius alveus aut alvei pars diſtet ab Æquatore, quanta ſit illius longitudo & latitudo, quanta profunditas. Quis littorum ſit ſitus an ea ſint limoſa, an in rectum protendantur, an ſint Æquatori parallela, an inclinata & quantum &c.

SECTIO III.

DE AËRE

AUT DE

ATMOSPHÆRÂ.

DE Aëre quatenus conſideratur ut Elementum diximus in *Lib.* 1. *hujus partis Phyſicæ particularis Sect.* 1. *Diſp.*3. *Art.*4. *num.*39. De illius verò ſitu reſpectivè ad terram quam ambit & cum exhalationibus & vaporibus conſtituit Atmoſphæram: pauca tantùm attigimus in *Lib. præcedenti Diſp.* 2. *Art.* 2. *num.* 14.

Nunc accuratiùs inquirendum eſt de illius naturâ & proprietatibus, ac de iis quæ ipſi permiſcentur reliquorum Corporum effluviis, è quibus deducenda ſunt innumera, quæ in Atmoſphæræ amplitudine obſervantur Phænomena maximè admiranda.

DISPUTATIO I. DE PRÆCIPUIS AËRIS AUT ATMOSPHÆRÆ PROPRIETATIBUS.

AERIS aut Atmoſphæræ proprietates præcipuæ ſunt gravitas, vis elaſtica ſeu diſpoſitio illa quâ Aëris pars ſi violentâ compreſſione in ſpatium anguſtiſſimum coacta fuerit, ſtatim ac impedimenta removentur in molem portentoſam expanditur. Conſideratione etiam digna eſt Atmoſphæræ altitudo, & varia illius temperies, juxta varias illius regiones quæ majoribus aut minoribus à terrâ diſtantiis diſtinguntur. De Aëris gravitate, cùm tot argumentis ſit demonſtrata, ſuperfluum eſſet plura dicere, ideòque inquirendum tantùm erit quibus cauſis modò gravior, modò levior efficiatur; quique ex auctâ aut imminutâ gravitate ſequantur effectus.

ARTICULUS I.

DE VI ELASTICA AERIS.

I. Portentoſa in Aëre condenſationis & rarefactionis Phænomena.

EXperimentis ſummâ diligentiâ factis Viri ſolertiſſimi obſervaverunt in Angliâ Aërem terræ ſuperficiei proximum cum eâ quam habet denſitate vaſis idoneis concluſum maximâ quâ fieri potuit compreſſione, coactum fuiſſe in ſexageſimam partem ſpatii, quod, ante artificioſam illam compreſſionem, occupabat. Obſervavit etiam Pariſiis D. Mariotte Aërem terræ ſuperficiei vicinum cum eâ, quam ab incumbentis Atmoſphæræ pondere habet denſitatem, ſi ab omni Corporum ambientium preſſione liberetur, latiſſimè expandi in ſpatium quater & millies majus eo, quod anteà occupabat & adhuc ampliùs. Stupenda ſanè ſunt tam portentoſa condenſationis & rarefactionis phænomena, & quæ omnem fidem ſuperarent, niſi multis eſſent experimentis comprobata. Nec enim quis facilè credat corpus quantæcumque denſitatis ita poſſe rarefieri, ut impleat ſpatium bis centiès & quadragiès milliès majus eo, quod ante rarefactionem occupat. Conſtat tamen tantâ rarefactione expandi Aërem ab eâ denſitate, quam aquæ denſitas longè ſuperat. Eſt enim aqua octiès centiès aut etiam noviès centiès denſior eo Aëre, qui terræ eſt proximus, & ſaltem centiès & trigeſiès denſior eo, quandò vi compreſſionis coactus eſt ad ſexageſimam partem ſpatii quod anteà occupabat, quandò ſolo Atmoſphæræ pondere premebatur; ſi majoris denſitatis indicium eſt major gravitas. Certè eâ nullum eſt certius denſitatis ſignum. Hinc deducitur Aërem ab omni preſſione liberum eſſe aquâ rariorem 3200000. vicibus, & rariorem Mercurio vicibus 44800000.

Quantumvis ſtupenda ſit illa Aëris aptitudo ad tantam condenſationem & rarefactionem; illius tamen cauſa Phyſica eſt inquirenda, aut ſtatuenda hypotheſis ex quâ ſaltem cum aliquâ veri ſpecie præcipua phænomena poſſint deduci.

II. Aëris rarefactio pendet à vi illius Elaſticâ.

Portentoſæ illius rarefactionis, quâ Aër, qui circa nos eſt in ſpatia adeò magna expanditur, quandò ab omni corporum ambientium preſſione eſt liber, nulla alia cauſa aſſignari poteſt præter vim Elaſticam, quâ præditæ ſunt ſingulæ illius particulæ, aut fibrillæ ex quibus quælibet particula conflatur. Nec me pugnantia loqui putet aliquis, quod ad Aëris rarefactionem preſſio-

nis immunitatem nunc requiro, cùm ad exercitium virtutis Elaſticæ preſſionem eſſe ut plurimùm neceſſariam oſtenderim. Etenim hîc preſſionem, quæ exteriùs in toto fit removendam eſſe cenſeo, ut detur locus Aëri nitenti ad expanſionem, quam efficit vis premens quæ interiùs Elaterem urget, quæ qualis ſit & cui ſubjecto inſideat mox dicetur. Etenim cùm corpus, quod in aliquo ſtatu ad breviſſimum tempus perſiſtit, in eo debeat perpetuò manere, Aër, à quâcumque fuerit causâ denſatus, ſuam conſervet denſitatem eſt neceſſe, niſi à causâ aliquâ illius particulæ aut particularum partes diſtrahantur. Particularum partes dico, quià Aër extrorsùm tantùm expanditur remotâ præcisè externâ preſſione, quatenùs illius particulæ expanduntur & earum fibræ diſtrahuntur. Eam autem in ſingulis particulis lationem partium interiùs extrorsùm fieri non poteſt, niſi à causâ interiùs extrorsùm pellente, ut per ſe patet. Poſſent quidem ſingularum partium particulæ ad externa niti & moveri ſine interno motore, ſi quælibet particula in gyrum agatur circa proprium centrum, fateorque vorticoſo illo motu particularum Aëris expanſionem augeri; ſed hîc agitur de eâ expanſione quæ fit independenter ab omni ejuſmodi motu vorticoſo. Etenim etiam tunc cùm removentur cauſæ motûs illius, eique ponuntur impedimenta, maximè viget niſus Aëris ad expanſionem. Etenim frigus aſperrimum & validam compreſſionem maximè adverſari motui vertiginis particularum Aëris negabit nemo. Iis tamen non impediri Aëris ad expanſionem niſum, eſt manifeſtum, cùm Aër validioribus compreſſionis cauſis eò magis renitatur, quò magis comprimitur; & frigus eſt intenſius ſeu frigus ſit majoris compreſſionis cauſa, ſeu aliter agat. Sed quomodò fiat illa Aëris expanſio clariùs oſtendetur, ſi priùs deſcripta fuerit forma aliqua particularum, quæ ad varios earum effectus producendos ſit idonea.

III. Forma particularũ Aëris ad expanſionem.

Cùm itaque certum ſit rarefactionem Aëris ex vi illius Elaſticâ dependere; videndum eſt quæ particularum illius forma ad illum effectum maximè conferat. Ex iis quæ diximus in hâc 1. *parte Phyſicæ partic. Sect.* 1. *Diſp.* 3. *Art.* 4. *Num.* 39. manifeſtum eſt rarefactionem Aëris per vim Elaſticam poſſe contingere 1. Si illius particulæ ſint veluti faſciæ quædam rigidæ & convolutæ inſtar laminæ chalybeæ ex quâ formatur Elater Horologii portatilis, vide Fig. A. 2. Si illæ particulæ ſint conflatæ ex laminis aut filamentis oblongis in ſpiram contortis, ut in Fig. B, aut diverſimodè complicatis, ut in Fig. C. 3. Si Aëris particulæ ſint ramoſæ, & hinc inde varias ſpargant fibras inſtar ramorum exiliſſimorum, quod variis modis poteſt contingere. 1. Si rami in centro veluti uniantur & protendantur in ſphæræ ambitum viâ ita inflexâ, ut alii in alios vicinos incurventur, ut in Fig. D. 2. Si ab uno quod extrà vergit puncto omnes rami ita verſus unam partem flectantur ut primùm diſpergantur & deinde convergant, ut in Fig. E, in quâ fibræ curvæ è puncto E protenduntur versùs F & G ut deinde convergant versùs H. Eodem modo concipiendum eſt alias fibras protendi ab E versùs H, ut ſphæram quodammodò referant. Conſentaneum etiam eſt eas fibras circa G & F, emittere tenuiſſimas fibrillas versùs fibras vicinas, ut ſpatia quæ ibi ſunt latiora in minores hiatus dividantur.

dantur. Poteſt etiam mente concipi Lamina convoluta, ut in Fig. A, quæ utrinque emittat fibrillas quæ ad partes oppoſitas vergunt & convergunt, ut meridiani lineis ab Æquatore versùs Polos ductis in ſphærâ notantur.

Nihil etiam vetat corpus conflari ex tenuiſſimis fibrillis v. g. quæ ut exhibentur in Fig. X omnes ab uno puncto veluti ab umbilico deriventur, & ab eo ducantur, prima quidem per 1. versùs, 2. incurvetur, Secunda per 2. versùs 3. Tertia per 3. versùs 4. & ſic conſequenter, & præterea ſingulæ illæ fibræ ſuam circitèr à principio ſuæ inflexionis proferunt fibrillam quales exprimunt lineæ curvæ 1, 7. 2, 8. 3, 9. 4, 10. 5, 11. & 6, 12. Poſſunt adhuc illæ poſteriores fibræ cum prioribus ita inflecti, ut quemadmodum priores ab uno puncto procedunt, ita poſteriorum extrema 7. 8. 9. &c. in aliud punctum ferè concurrant, & ex omnibus globi quædam ſpecies efformetur, cujus centrum ſit intra puncta concurſus linearum.

Jam ſi dentur quædam corpuſcula aut corpora, quorum partes nativâ conſtitutione ſint formatæ, ut exhibentur in figuris aut verbis fuerunt expreſſæ, manifeſtum eſt ſi ea fuerint vi quâcumque in minus ſpatium coacta, cùm primum removebitur vis comprimens, in priſtinum ſtatum reditura, ad expanſionem cogente vi Elaſticâ, quam in illis corporibus aut corpuſculis ſuppono. Si corpuſculum A ſit ex laminâ convolutâ formatum, quale exhibet figura A, facilè quivis intelliget quanta in eo eſſe poſſint contractionis & expanſionis diſcrimina juxta lamellæ tenuitatem & gyrorum multitudinem ac laxitatem. Quomodò contingat illa varietas obſervare quivis poteſt in Elatere Horologii portatilis. Si corpuſculum ſit formatum ex fibrillâ ſpirali ductu contortâ, ut exhibetur in figurâ B, major expanſio fieri poteſt ſi gyri ſint majores, & ſpiræ magis ab invicem removeantur contrariis motibus corpuſculum contrahetur. Maxima contractionis & expanſionis diſcrimina contingere poſſe videntur in corporibus quæ deſignavimus per figuras E & X, ſed potiſſimùm in corpore per poſtremam figuram deſignato. Si enim fibræ o, 1. o, 2. &c. convolvantur ſecundum inflexionem o, 1, 2, o, 2, 3, &c. & pari modo fibræ 1, 7, 2, 8, &c. magis inflectantur ſubjicianturque prima ſecundæ, ſecunda tertiæ, & ſic conſequenter, & præterea ita ad interiora curventur omnes fibræ, ut globi forma ſervetur, manifeſtum eſt globum illum poſſe ad ſpatium maximè anguſtum cogi. Si autem fiat diameter globi contracti & compreſſi vigeſima pars ejuſdem expanſi, & à preſſione liberi, manifeſtum eſt globum expanſum fore octiès milliès majorem contracto. Si diameter globi contracti fiat quinquageſima pars globi expanſi, iſte erit major illo centiès, vigeſiès, quinquiès milliès; & ſic juxta varia diametrorum diſcrimina indefinitè augeri poteſt rarefactionis aut denſationis differentia. Expanſionis & contractionis exempla habemus in Roſâ, & variis aliis floribus, quorum folia ſquammatim ita aliis ſubjiciuntur ut ſubterlabi facilè poſſint, quo efficitur ut juxta varias Aëris mutationes facilè expandantur & contrahantur.

Si ut in figurâ E, fibræ plures ex ambitu puncti E exortæ inflectantur, ut lineæ E F H & E G H corpus ita formatum ad minimum ſpatium cogetur,

Si vi preſſionis fibræ curvæ in rectum extendantur, & fiant ita contiguæ ut exhibeant ſpeciem quamdam faſciculi fibrarum, qualem exprimit figura M G I F, in quâ partes G & F quæ in figurâ E erant plurimùm remotæ ſe tangunt. Simile expanſionis & contractionis exemplum habemus in veſicâ, ſi poſtquàm Aëre fuit diſtenta, dato Aëri libero exitu, è collo & fundo in partes oppoſitas trahatur; ſic enim exigua admodùm erit illius moles, quæ portentoſa videbatur, quandò Aëre erat diſtenta.

IV. Objectio proponitur & ſolvitur.

Adversùs hæc objici poteſt primò, ſi per illam fibrarum inflexionem, expanſionem, convolutionem, evolutionem, aliamve ſitûs illarum mutationem Aëris particulæ tam portentoſas ſuſciperent condenſationis aut contractionis & rarefactionis aut expanſionis differentias, neceſſe eſſet particularum Aëris fibrillas eſſe adeò exiles, ut leviſſimo contactu frangerentur, adeoque validam nequirent ſuſtinere compreſſionem. Reſp. primò exiliſſima corpuſcula ſi ſint ſolida, validè reſiſtere agentibus ea frangere nitentibus, ut enim jam oſtenſum eſt exiliſſima fibrilla nullis Naturæ viribus per illius extrema in oppoſita trahentibus rumpi poteſt, nec etiam ab agentibus per inflexionem eam rumpere molientibus. Reſp. 2. fibrillas illas, cùm ſint flexiles quandò non ſunt admodùm tenſæ, minimæ impulſioni facilè obſequi, quandò verò ſunt tenſæ magnam ferre preſſionem, quià tunc ſunt ſibi vicinæ, & ſe mutuò fulciunt; præter quàm quod, ut jam dixi ſingulæ illarum partes, cum ſint ſolidæ, nec tractione in oppoſita, nec inflexione rumpi poſſunt. Poſſunt tamen fibrillæ inflecti, quià particularum exiliſſimarum ſitus ad invicem mutari facilè poteſt juxta vires agentium, quæ eas in rectum extendere aut inflectere nituntur, ut patet ex iis quæ de Elatere docuimus in Phyſicâ generali.

V. Alia objectio ſolvitur.

Objici poteſt 2. in magnâ particularum Aëris rarefactione, ſi tanta ſit, quantam eſſe aſſeruimus fibrillas adeò abinvicem abſcedere, ut ſatis magna relinquant intervalla per quæ particulæ aquæ v. g. aliæve facilè poſſunt intra particulas Aëris penetrare.

Reſp. in qualibet particulâ Aëris ſatis magnam eſſe poſſe fibrillarum multitudinem, ut in maximâ earum expanſione aditus prohibeatur aliis tertii quod vocant elementi particulis ad earum interiora. Veſica enim ſuilla v. g. plurimùm expanſa non permittit exitum particulis Aëris, quo diſtenditur, poſſetque majore membranæ extenuatione in amplitudinem centiès majorem extendi, nullâ conceſsâ viâ Aëri violenter intruſo. Reſp. 2. magnam illam, quæ objicitur Aëris rarefactionem in iis tantùm fieri locis in quibus præter Aëreas aliæ nullæ tertii Elementi particulæ reperiuntur. Quandò enim in infimâ Atmoſphæræ regione compreſſionis cauſæ quâcumque arte removentur, antequàm Aër ſit multùm rarefactus, quæ per illum erant diſperſæ aliæ particulæ ad loca infima deſcendunt, ſunt enim Aëre ita rarefacto graviora.

VI. Objectio tertia ſolvitur.

Objici poteſt 3. non poſſe explicari quomodò Aër remotis compreſſionis cauſis vi Elaſticâ in molem majorem expandatur, cùm in noſtrâ ſententiâ

compreſſione vigeat vis Elaſtica, & intra quamlibet Aëris particulam reliqui tertii Elementi nihil penetrare poſſit, quod illius fibrillas extrorsùm trudat, ut nobis placet, quæ verò ab ambiente reliquo Aëre fit in quâlibet particulâ compreſſio illius contractionem molitur; ac conſequenter videtur admittendum vim Elaſticam à Materiâ Subtili pendere.

Reſp. ex demonſtratis de vi Elaſticâ perſpicuum eſſe Materiam Subtilem ad illius exercitium activè conferre omninò nihil, cùm omnes poros permeet omnes quantumvis exiles cavitates ſint eâ plenæ. Cùm itaque corpora & corpuſcula interiùs impleantur, ſi ſint cava, & exteriùs obſideantur à Materiâ Subtili, æqualiter ab eâ pelluntur intùs foràs, & foris intrò, adeòque quod attinet ad Materiam Subtilem, partes corporum & partium particulæ ſunt in æquilibrio, niſi fortè acceptâ in poris determinatione in aliquam particulam aut ejus extraneum aliud incidat Materiæ Subtilis rivulus, eamque concutiat, ad quem effectum variæ conditiones ſunt neceſſariæ, nempe ut particula quæ impellitur ſit ſejuncta ab aliis, vel ut alterâ illius extremitate extra alias protuberet, ut incidentis rivuli impulſionem accipiat. Si verò incidat v. g. ex E in hiatum A B C D, ex parte A D latiorem, & anguſtiorem in parte B C, tam pellet ad exteriora partes A & D, quàm partes B & C, ac conſequenter non magis molietur dilatationem orificii B C, quàm orificii A D, adeòque non efficiet conſtrictionem orificii A D.

VII. Vis Elaſtica Aëris depēdet à materiâ globuloſâ.

Cùm itaque vis Aëris Elaſtica nec à Materiâ Subtili dependeat, ut oſtenſum eſt, nec à corpuſculis ambientibus ſingulas Aëris particulas, neceſſe eſt ut dependeat à Materiâ Globuloſâ. Hæc ſanè eſt maximè commoda & efficaciſſima virtutis Elaſticæ cauſa in Aëre. Poteſt enim facilè inter particularum illius fibras irrepere & confertiſſimè ſe ſe illis applicare propter inſignem globulorum tenuitatem. Exiſtimandum itaque eſt quamlibet fibrillam Aëris eſſe conflatam ex particulis, quæ, quâ parte ad convexitatem ſpectant, ſunt latiores, ut lapides ex quibus fornices ſunt extructi. Unde deducitur non poſſe ejuſmodi fibrillas in rectum extendi, quin in parte illarum concavâ fiant hiatus, ut perſpicitur in Fig. 1. & 2. & conſequenter quin fibrillæ extenſæ in rectum, majus ſpatium occupent intra Materiam Globuloſam, quin eam pellant, & ab eâ repellantur, ut cogantur in ſpatium minimum quod poſſunt occupare vi illius compulſionis.

VIII. Quibus modis vis Elaſtica poteſt interire.

Si fortè è ſpatio illo, quod fibrillis unius particulæ Aëris concluditur, omnis Materia Globuloſa excludatur, vel validâ compreſſione, vel aliâ quâcumque cauſâ, neceſſe eſt particulæ illius vim omnem expanſivam interire, quæ enim in ambitu ſunt particulæ, tum globuloſæ, tum Aëreæ &c. fibrillas ita compreſſas ad maximum quantùm poſſunt contactum compellunt.

IX. Aëris aliquantùm permiſcetur aquæ.

Omnium maximam admirationem faciunt, & difficultatem habere inextricabilem videntur ea, quæ in mixtione Aëris cum aquâ & ſeparatione ab eâdem obſervantur. Miſcetur nempe Aëris non parùm cum aquâ, quod manifeſtum faciunt experimenta varia. Etenim ſi in machinâ Pneumaticâ vas

aquæ ſemiplenum collocetur; quandò Aër è machinâ ſubducitur & ejus omnis ceſſat preſſio, aut eſt valdè diminuta, Aëris particulæ plurimæ cum quodam impetu excitatis bullis ex aquâ erumpunt, & quamdam commotionem & ebullitionem in eâ inducunt. Sic aqua & alii liquores liberantur à mixtione Aëris, quem etiam ſuppoſitus ignis excitatâ ebullitione extrudit.

Idem confirmatur experimento facto à D. Mariotte. Vir ſolertiſſimus implevit phialam rotundam colli anguſti aquâ per ebullitionem Aëris particulis expurgatâ, relicto in ſummitate colli ſpatio ad paucum Aërem, deindè orificium digito clauſit, illudque immerſit in aquam eodem modo ab Aëre expurgatam; Aër in collum phialæ immiſſus aſcendit ad aquæ ſummitatem ſub formâ bullæ magnitudinis nucis avellanæ, quæ ſpatio quatuor dierum tota ferè fuit abſorta ab aquâ. Idem experimentum pluriès fuit tentatum immiſſis per intervalla pluribus Aëris bullis minoribus in eamdem phialam, compertumque eſt aquam exſugere Aërem ad certam quantitatem, ut ſolet ad certam etiam quantitatem ſalem diſſolvere.

X. Aër aquæ permixtus vim Elaſticâ amittit.

Aërem itaquè aquæ commiſceri his experimentis fit manifeſtum, aliis etiam quæ refert in eo quem ſcripſit Libro de naturâ Aëris evinci putat idem Autor Aërem, dum aquæ commiſcetur uniturque illius particulis, non conſervare vim Elaſticam. Hanc ſententiam confirmat quod obſervatur in glacie, quam particulæ Aëris ſi ab aqueis ſeparentur, vi Elaſticâ, quam iterùm accipiunt, cum magno interdùm ſtrepitu & fragore rumpunt. Aërem quandò aquæ permiſcetur ſpoliari vi Elaſticâ ſaltèm maximam partem patet experimento facto à D. Mariotte in Libro laudato, quo compertum eſt Aërem ex aquæ guttâ per ebullitionem elicitum occupaſſe ſpatium octiès aut deciès majus quàm antea occuparet gutta integra ex aquâ & ex eo Aëre compoſita.

Quomodò adeò enervetur aut vim omnem amittat Elater Aëris, quandò aquæ miſcetur, difficillimum eſt ſtatuere; nec enim effectus ille referri poteſt in validiorem preſſionem, quâ Aëris fibrillæ in ſingulis particulis ita fiant vicinæ aut contiguæ, ut interjectam omnem Materiam Globuloſam excludant, nequeantque propter illius preſſionem abinvicem ſejungi, & ut antea latiùs expandi, niſi validâ partium concuſſione ita incurventur, ut aperiatur via ad interiora, in quæ Materia Globuloſa ruens priſtinam reddat expanſionem. Nequit, inquam, ille effectus referri in preſſionem validiorem, cùm nulla ſit illius cauſa effectrix. Etenim quandò Aër hic infirmus cogitur in ſexageſimam partem ſpatii quod occupabat, vim Elaſticam non modò non amittit, ſed etiam eam validiùs exercet, cùm ſit in æquilibrio cum virtute comprimente, quæ ſexagiès circiter major eſt pondere Atmoſphæræ, quo ante denſationem idem Aër premebatur.

XI. Hujus phænomeni cauſæ probabiles proponuntur.

Liceat in re adeò difficili conjecturas & cauſas probabiles aut non omninò abſurdas proferre. Virtus Aëris Elaſtica in caſu propoſito videtur poſſe interire duobus modis. 1. Si, quandò Aëris particula in aquæ meatus truditur, illius fibrilla aliqua ad latus impellatur, aut quocumque modo aperiatur aditus tenuiſſimæ cuidam particulæ aquæ aut alterius generis, quæ, dum fibril-

lis Aëris inſeritur, ex earum complexu materiam omnem globuloſam expellat; eâ enim expulsâ nihil eſt quod fibrillas ad expanſionem compellat, quin potiùs, ut jam diximus, tota Materiæ Globuloſæ & reliquorum ambientium vis impenditur ut eam Aëris particulam in ſpatium minimum cogant. 2. Propter conformationem meatuum aquæ, fieri poteſt quædam fibrillarum Aëris intruſi luxatio, ita ut fibrillæ illæ ad expanſionem non nitantur ampliùs ſed aliæ aliis adjungantur. Hæc exemplo propoſito faciliùs intelligentur. Sit Elater A B in 1. Fig. compoſitus ex partibus quæ omnes in convexitate Elateris latiores ſint, in concavitate anguſtiores, perſpicuum eſt eum Elaterem, ſi in rectum vi extendatur, remoto agente, quod vim infert, iterùm incurvatum iri; ſi verò illius partes ita contorqueantur ut alternis earum pars latior ad oppoſita convertatur, ut exhibentur in Fig. 2. perſpicuum eſt, inquam, ex iis formatum iri corpus oblongum, rectum aut ferè rectum. Quid vetat in fibrillis particulæ cujuſque Aëris non abſimilem fieri contorſionem, aut totas fibras in principio à quo deducuntur ita luxari, ut omnium convexitas ad eamdem partem ſpectet, & aliæ veluti inſerantur aliarum cavitatibus. Quocumque modo id fiat, manifeſtum eſt Aëris particulas longè minùs quàm ante ſpatium occupare, & ad majorem expanſionem eſſe ineptas. Ejuſmodi particularum luxationes faciliùs effici poſſe quàm totiùs partis inflexiones patet ex iis, quæ accidunt in corporibus Animalium. Si validâ concuſſione aquæ particulæ fibrillis Aëris inſertæ excutiantur, aut partes luxatæ reſtituantur in ſitum priſtinum, neceſſe eſt ſtatim reſtitui vim Elaſticam, & Aërem ad expanſionem majorem niti.

Cùm Elementorum partes antè in aquâ aut alio liquido diſſolvantur quàm ex iis formentur mixta, neceſſe eſt in mixtionis ſocietatem Aërem ab aquâ convehi, adeò ut nullum mixtum Aëre careat, quem varii effectus manifeſtum faciunt. Hinc ſi aſperiore frigore corpora etiam dura interiùs gelaſcant, Aëre obrigeſcente rumpuntur, non ſecùs ac glacies, arbores ſcinduntur, & ipſi aliquandò lapides, ſi erant interiùs aliquâ humiditate perfuſi, in pulverem diſſolvì contingit non raró. Ex humido enim concreſcente in glaciem faciliùs ſeparantur Aëris particulæ & in moleculam aut bullam collectæ vim Elaſticam potentiſſimè exercent. Hinc infertur Aërem qui cum aquâ corporibus ſe immiſcuit majorem habere denſitatem eâ, quam in illo Atmoſphæræ pondus efficiebat, aliter enim idem pondus corporum in quibus ſe reſtituit ruptionem impediret, cùm ſub eo pondere nequeat magis expandi, quandò aliis corporibus eſt permixtus, quàm antequàm aquæ miſceretur. XII. Aër reperitur in omnibus mixtis.

Hæc eſt vis Elateris Aëris, ut corpora, inter quæ eſt concluſus, premat extrorsùm, quantùm premeret vis à quâ eſt tenſus. Eſt enim illi æquale cum eâ æquilibrium niſuum oppoſitorum Aëris ad expanſionem & Atmoſphæræ ad compreſſionem. Hæc eſt admiranda Aëris proprietas ut quantâcumque diuturnitate validiſſimè tenſus maneat, de vi illius Elaſticâ nihil decedat, & eadem celeritate ac robore expandatur, ſi vis comprimens removeatur, ac ſi per tempus breviſſimum fuiſſet tenſus; quià ſcilicet illius particulis inter- XIII. Aëris vis Elaſtica diuturnâ tenſione non minuitur.

jici nihil poteſt, quod earum reditum in ſtatum priſtinum impediat.

XIV. Ubi & quo modò formātur Aëris particulæ.

Quæret aliquis quomodò & ubi formentur Aëris particulæ, quarum ſtructura eſt adeò ſingularis. Reſp. difficilè quidem eſſe hâc de re aliquid certò ſtatuere, omnes formationis modos deſignare, & varias quæ ad opus illud concurrunt cauſas detegere. Verum quantumvis implicitæ ſint fibræ particularum Aëris, non fuit difficile Deo Supremo Opifici condere modulos aut proplaſmata idonea, in quibus ex confluxu Materiæ Subtilis formentur illæ particulæ, indèque à certis cauſis extrudantur ad eos, quos ſibi propoſuit, fines. Imò cùm Aëris particulæ quibuſvis corporibus duris miſcentur, nihil vetat eas ipſas particulas inter eas mixtorum partes, quibus coërcentur quandò inde extruduntur, relinquere loculos, in quibus ſimiles aliæ particulæ fugantur.

XV. Quomodò Aër permiſcetur aquæ.

Quæret 2. quî fieri poteſt ut Aër intrà aquam ſupernè deorsùm penetret, eique ſe immiſceat, cùm aqua ſit gravior Aëre octiès centiès & ampliùs, & cùm præterea Aër difficillimè ſocietur cum aquâ, quod oſtendit rotunditas bullarum Aëris in aquâ concluſi, & rotunditas guttarum aquæ inter Aërem. Reſp. ad primum levia infra gravia deſcendere, quandò inter hæc reperitur cavitas, quæ poſſit illa recipere, quià ejuſmodi deſcenſui non obſiſtunt gravia. Imò licet non detur ſufficiens cavitas intra gravia, dummodò pateat aliquatenùs via, in eam deſcendunt levia aut minùs gravia, ſi vi aliquâ externâ trudantur, & intra gravia, potiſſimùm hærent, ſi fiant minùs levia, evadantque idonea ut cum particulis gravium ſocientur. Ex his deducitur Aëris particulas poſſe non difficulter in aquæ meatus inſenſiles penetrare, quià incumbentis Atmoſphæræ pondere truduntur; ſi potiſſimùm eæ partes Aëris quæ deorsùm feruntur in medium meatûs inſenſilis orificium incidant eâ ſui parte, è quâ illius rami derivantur. Etenim ſi eo modo fiat intruſio, facilis eſt fibrarum Aëris compreſſio, ut patet ex iis quæ docuimus de Cuneo, facilè etiam fieri poteſt fibrarum laxatio, quibus omnibus adjicitur gravitas Aëris, & ſtructurâ mutatâ inducitur quædam aptitudo, ut illius partes cum aquæ partibus ſocientur.

ARTICULUS II.

QUIBUS CAUSIS AERIS AUT ATMOSPHÆRÆ pondus mutatur.

ANtequàm agatur de cauſis quibus Aëris gravitas augetur aut minuitur, inquirendum, videtur, an Aër conſtituatur ex certo genere particularum, an ſit mixtum quoddam conflatum ex effluviis quæ erumpunt è terrâ, ex aquis reliquiſque, quæ intra & circa terram ſunt corporibus craſſioribus. Hanc Aëris partem quæ terræ ſuperficiei eſt proxima eſſe plenam ejuſmodi effluviis eſt manifeſtum; cùm neminem lateat ex illis omnibus corporibus continuo fluxu exiliſſima corpuſcula effundi, an autem ad ſupremam Atmoſphæræ regionem aſcendant ſubtiliſſima illa effluvia non eſt ita certum, ſi præter illa effluvia exiſtit ſpecialis aliqua materia Aëris. XVI. Ex quibus cōſtat Aër.

Eſſe autem aliquod genus particularum ex quibus Aër in ſpecie dictus conſtituitur ſuadent quæ toti Atmoſphæræ communes ſunt iſtæ qualitates, vis Elaſtica, perſpicuitas, maxima fluiditas, quæ corporum effluviis accidentibus aliquam ſubeunt mutationem, ut patet ex variis Meteoris de quibus dicetur inferiùs. Deinde ſeceſſus effluviorum, quæ eas mutationes efficiunt, quandò ceſſant cauſæ, quibus fuere è craſſioribus corporibus elicita, manifeſtum eſt indicium eſſe ſpeciale quoddam fluidum terræ circumfuſum, quod illa effluvia recipit, ſuſtentat, deponit, juxta varias circumſtantias. Quas ob cauſas autem fit ut Aër illa corpuſcula aut moleculas corporum craſſiorum modò ſuſtentet & in ſublime elevet, modò dimittat ſinatque in terram delabi dicetur inferiùs. Sunt quidem alia liquida capacia rarefactionis & condenſationis, ſed modo diverſo. Etenim Aër internâ partium ſtructurâ aptus eſt ut licet illæ eumdem inter ſe ſitum ſervent, tam ſtupenda ſuſcipere poſſit raritatis & denſitatis diſcrimina, cùm reliqua liquida non rareſcant niſi eorum particulæ agitentur motu vertiginis aut vibrationis aut quocumque alio modo loco moveantur. Corpuſcula Elaſtica â particulis Aëris diverſa, quæ in certis circumſtantiis ſubitam & validam habent expanſionem non redeunt ad ſtatum priſtinum, nec poſſunt habere condenſationis & rarefactionis viciſſitudines

quales habet Aër, ſed corrumpuntur in primo virtutis Elaſticæ exercitio, quod notiſſimum eſt in pulvere pyrio aut in partibus ex quibus componitur, & in aliis nonnullis.

XVII. Quarè Aër eſt levior aquâ.

Quamvis Aër gravis ſit, neceſſe eſt eum longiùs à centro gravium removeri quàm terram & aquam, non, ut putant aliqui, quià ſuo motu circulari circa centrum terræ nititur ab eo recedere; etenim partes ſupremæ terræ ſub Æquatore celeriùs circuitum ſuum ab occaſu versùs ortum peragunt quàm Aër, ac conſequenter ſupra Aërem efferri deberent. Vera itaque ratio elevationis Aëris ſupra terram & aquam peti debet ex majore illius raritate, quâ efficitur, ut, ſi ponantur duæ moles æquales terræ & Aëris, iſta minùs deorsùm trudatur à Materiâ Cœleſti quàm illa, Materia enim Cœleſtis, quæ nititur contra terram eſt milliès circiter major eâ, quæ nititur contra Aërem, ac conſequenter terra validiùs deorsùm truditur quàm Aër, ut ſatis liquet ex iis quæ de gravitate ſunt demonſtrata, poſitis nempe æqualibus terræ & Aëris magnitudinibus, terrea moles milliès plus Materiæ Terreſtris continet quàm moles Aëris Materiæ Aëreæ.

Ex his deducitur Aërem majore denſitate à quâcumque causâ proveniat fieri graviorem & raritate leviorem: eadem enim moles denſa plus materiæ continet quàm rara, ac conſequenter à pluribus Materiæ Cœleſtis partibus truditur, ac gravitate vincit molem æqualem, ſed raram contra quam paucior Materia Cœleſtis nititur.

XVIII. Aër inferior denſatur preſſione Aëris incumbentis.

Denſatur autem Aër preſſione, cùm maximè omnium corporum ſit capax compreſſionis. Hinc efficitur ut Aër in infimâ regione Atmoſphæræ ſit denſior quàm in ſupremâ, hæc enim cùm illi incumbat, eam ſuo pondere premit & denſat, ipſa verò rarior eſt cùm magis liberam habeat expanſionem ſursùm.

XIX. Et à ventis luctantibus & à frigore, à cauſis contrariis fit rarior.

Fit etiam quædam Aëris compreſſio, quandò duo venti è plagis diverſis ſpirantes mutuò in ſe ruunt; hinc tota quæ in locum luctæ incumbit Atmoſphærâ fit gravior & Mercurius altiùs aſcendit in Barometro. Frigus etiam denſat Aërem quatenus intenſiore frigore Aëris minùs agitantur particulæ, tum motu prorsùm, tum motu vertiginis aut vibrationis, quià Materia Cœleſtis quæ eſt illorum motuum effectrix, tunc eſt tenuïor & tardiùs movetur. Quià verò vigente calore Materiæ Subtilis particulæ ſunt craſſiores & celeriùs moventur, validiùs agitant particulas Aëris eaſque diſpergunt & Aërem rarefaciunt. Minuitur etiam non quidem Aëris gravitas, ſed gravitatis effectus, quatenùs illius deſcenſus impeditur, aut retardatur per ventos, qui horizontaliter aut ſursùm feruntur, ſed potiſſimùm hoc ſecundo modo. Etenim venti, qui horizontaliter moventur, pellunt Aërem per lineam quæ tangit terræ globum, ac conſequenter eum à terræ globo removere nituntur, ejuſque gravitati adverſantur: quod validiùs efficiunt illi venti, qui per lineam ad horizontem inclinatam ſursùm moventur, eòque magis quò linea delationis illorum magis accedit ad perpendicularem horizonti, ut per ſe patet. Si verò venti ſupernè deorſum ferantur, effectum contrarium producunt. Quæ enim

ab

ab illis supernè deorsùm fit impulſio niſui gravitatis accedit ejuſque vim auget. Infernè ſursùm movetur Auſter, Aquilo verò ſupernè deorsùm. Hinc partìm fit ut ſpirante Auſtro Mercurius ſit depreſſior in Barometro, & ſpirante Boreâ ſublimior.

An permixtione effluviorum quæ è craſſioribus corporibus emanant Aër efficiatur gravior, an levior, ambiguum eſt, poteſt enim modò hoc, modò illud contingere. Aërem eorum effluviorum acceſſu fieri leviorem videtur manifeſtum, quià cum nequeant per Aërem ſublevari niſi ea quæ Aëre ſunt leviora (reliqua enim ſi vi externâ ſursùm efferantur ſuo pondere ſtatìm decidunt) neceſſe eſt eorum acceſſione Aërem fieri leviorem. Aër enim purus habet plùs materiæ, quàm æqualis moles conflata ex Aëre & Materiâ quâcumque leviore, ac conſequenter rariore. Mixtum hoc eſſe poſſe Aëre puro levius conſtat quidem hoc ratiocinio; at contrarium non repugnare, poteſt demonſtrari. Ex miſtione gravioris cum leviore emergit ſemper corpus levius graviore puro, ſi moles corporis mixti ſit æqualis moli eorum ex quibus compoſitum eſt, non ſit minor. Molem mixtione formari poſſe minorem mole eorum, quæ miſcentur, facilè patebit conſideranti mixtionem ex modio v. g. nucum juglandium, & ex modio milii, quorum, ut patet, ſimul ſumptorum moles non erit dupla mole cujuſlibet ex illis, nec implebit duos modios, cùm poſſit bona pars milii in nucum intervallis contineri. **XX.** An Aër fiat gravior permixtione effluviorum.

Si corporum quæ permiſcentur particulæ habeant eamdem figuram & molem æqualem, neceſſe eſt molem quæ ex eorum mixtione conflatur æqualem eſſe eorum moli ſimul ſumptorum extra mixtionem, non verò ſi figura particularum ſit diverſa, & moles inæqualis. Ex mixtione duorum modiorum milii fit moles æqualis duobus modiis milii, idem accidit de nucibus, non verò ſi nuces cum milio commiſceantur. Quoties itaque particularum magnitudo & figura ſunt tales, ut alteri ex mixtione alterius plus accedat materiæ quàm molis, accedit etiam major denſitas, ſi accedat plus molis quàm materiæ inducitur major raritas. Hinc in mixtione eorum corporum, quorum particulæ, cujus ſint figuræ & molis ignoratur, nequit ſtatui an augeantur denſitas & gravitas, aut minuantur niſi à poſteriori per effectus qui mixtionem ſequuntur.

Ea quæ in Aëris gravitatione aut gravitandi exercitio fit inæqualitas in mixtorum, ſed præcipuè viventium corporibus poteſt efficere mutationes non parvi momenti. Etenim cùm Aër, qui illis corporibus eſt permixtus, non ſecùs ac reliquus, qui illis eſt circumfuſus ab incumbentis Atmoſphæræ pondere prematur, tendaturque, eo pondere minuto, neceſſe eſt illius non ſecùs ac iſtius Aëris particulas magis expandi, & corpora intra quæ coërcentur relaxari; niſi firmior ſit eorum compages. Certè in Plantis & Animalibus, quorum corpora ſunt molliora, neceſſe eſt vaſa, humoribus cum Aëre, quem continent, expanſis, dilatari, & eorum dilatatione vias effici latiores & commodiores ad humorum fluxum & expirationem. Quæ ex mutato Atmoſphæræ pondere alternatas ſequuntur vaſorum dilatationes & contractiones, ad pro-

movendum nutritionis negotium, aliaſque viventium functiones ſuo modo conferunt, officiunt etiam aliquandò, ſi mediocritatem excedunt. Hinc partim efficitur ut in vertice montium excelſorum Animalia brevì intereant, vel ſpiritibus per laxatos cutis meatus expirantibus, vel vaſis nimiâ dilatatione ruptis, aut comprimentibus canales in quibus Aëris parùm aut ferè nihil continetur, & ſic impedientibus humorum fluxum. Imò credibile eſt corpora dura prope ſummitatem Atmoſphæræ, ubi omnis ferè abeſt externa compreſſio, Aëris interni dilatatione diſſolutum iri, ſi interni Aëris elater, qui erat exolutus à quâcumque causâ reſtituatur. Etenim veſicula Carpionis, cujus collum eſt vinculo conſtrictum in vaſe Pneumatico poſtquàm ſubductus eſt Aër, pauci, qui in illâ relictus eſt, Aëris dilatatione rumpitur.

XXI. Magna eſt vis Aëris ad mutanda corpora

Ex permiſtione effluviorum, quæ è corporibus adeò diſcrepantibus erumpunt, intelligitur quanta ſit vis Aëris ad mutanda corpora, in quæ infert modò corpuſcula inſigni vi diſſolvendi prædita, modò ad coagulandum idonea, modò ea quæ meatus relaxant tantùm, modò alia quæ meatus implendo & in iis hærendo majorem ſoliditatem & ſtabilitatem conferunt. Animalibus præcipuè noxæ inſignes inferuntur halitibus venenatis, qui expirant è mineralibus, è plantis exitialibus, & è putridis quibuſcumque corporibus expirant, aut etiam halitibus ſalubribus, ſi ea ſit eorum natura, ùt mixtione aut unione fiant letiferi. Hinc intelligitur quare in quibuſdam locis Aër ſit hominibus perniciosus, in aliis maximè ſalubris.

ARTICULUS III.

DE ALTITUDINE ATMOSPHÆRÆ.

XXII. Altitudo Atmoſphæræ nō poteſt cognoſci per refractionem lucis Siderum.

Ex iis quæ diximus in *Lib. præcedenti Diſp.* 2. *Art.* 2. *num.* 14. & ſequentibus perſpicuum eſt per varias, quæ circa refractionem lucis Siderum in Atmoſphærâ fieri poſſunt obſervationes, nequaquàm dignoſci poſſe quanta ſit Atmoſphæræ altitudo, certioraque illius indicia haberi poſſe ex diversâ Mercurii elevatione in Barometro; ſi in locis diverſæ altitudinis obſervetur v. g. in littore maris ad montium excelſorum radices, in eorum vertice, & intermediis aliquot altitudinibus. Etenim neceſſe eſt in locis infimis Mercurium maximè elevari, in ſublimioribus magis deprimi, quià in illis lo-

cis à majore, in illis à minore Atmoſphæræ altitudine ac pondere premitur, ut per ſe patet. Hinc ſi æqualis ubique eſſet Atmoſphæræ denſitas & partium ipſius æqualium æquale pondus, facile eſſet invenire quanta præcisè ſit illius altitudo, quam certò deſignaret diverſa Mercurii in Barometro elevatio in altitudinibus diverſis. Cùm autem, ut refert D. Mariotte, deprehenſum ſit mutatâ altitudine locorum in quibus fiebant experimenta ſpatio pedum 220. altitudines Mercurii in Barometro diſcrepare tribus ferè lineis, in illâ hypotheſi æqualis gravitatis pro quibuſlibet tribus lineis Mercurii in Barometro tribuendi eſſent Atmoſphæræ 220. pedes altitudinis, & pro quolibet pollice Mercurii 880. pedes, ac conſequenter in iis locis in quibus Mercurius elevatur in Barometro ad altitudinem 28. pollicum, Atmoſphæræ altitudo eſſet pedum 24640. eam enim ſummam reddunt 880. multiplicata per 28. quæ ſumma, ſi dividatur per 6. reddit hexapedas 4106. ac conſequenter altitudo Atmoſphæræ in iis locis eſſet duorum milliarium & paulò ampliùs, ſi cuilibet milliari concedantur hexapedæ 2000. in iis verò locis in quibus Mercurius elevatur in Barometro ad altitudinem pollicum 30. ut in Angliâ ad littora maris, altitudo Atmoſphæræ eſt pedum 26400. hoc eſt milliarium duorum cum quintâ parte milliarii.

Ex altitudine Mercurii in Barometro ità certò deduceretur quanta ſit Atmoſphæræ altitudo, ſi eadem ubique eſſet illius denſitas, idemque pondus in ſpecie. Verùm quià, ut oſtenſum eſt, quædam eſt Aëris gravitas & aptitudo ut plurimùm à cauſis comprimentibus denſetur & iis remotis rareſcat, neceſſe eſt partes illius inferiores à ſuperioribus premi cogique in ſpatium anguſtius ac denſari, ſuperiores verò illius preſſionis defectu latiùs expandi. Unde patet, quò magis à terrâ remotæ ſunt Atmoſphæræ partes, in iis raritatem & expanſionem eſſe majorem, & gravitatem minorem, ac conſequenter æqualibus Mercurii in Barometro partibus inæquales ſecundum profunditatem correſpondere in Atmoſphærâ Aëris partes, quæ cùm illis conſiſtant in æquilibrio. Sic licet in infimâ Atmoſphæræ parte 73. pedes altitudinis Aëris ſint in æquilibrio cum unâ lineâ altitudinis Mercurii, in vertice montium excelſiorum ad illud æquilibrium conſtituendum longè major neceſſaria eſt Aëris altitudo. Scilicet ut in parte infimâ Atmoſphæræ Mercurii altitudo minuatur una linea in Barometro, Barometrum eſt transferendum ad altitudinem priore majorem pedibus 73. ut verò propè montis verticem eadem fiat diminutio, Barometrum eſt transferendum ad altitudinem priore majorem & quæ illam excedat pluſquàm pedibus 73. XXIII. Quomodò cognoſci poteſt ope Barometri.

Ut autem ſtatui certò poſſit quanta ad ejuſmodi æquilibrium conſtituendum neceſſaria ſit Aëris altitudo in datis Atmoſphæræ altitudinibus, inquirendum priùs eſt quanta ex dato pondere incumbente emergat in Aëre denſitas aut contractio, & eo remoto, quanta ſit illius raritas aut expanſio, ſeu quæ in variis preſſionibus ſit ejuſdem Aëris ſecundùm altitudinem dimentio. Hæc diſcrimina nequeunt deduci ex differentiis ponderum, cùm non ſit neceſſe corpora Elaſtica juxta rationem magnitudinis eorum contrahi, aut juxta ra- XXIV. Si priùs perſpectũ ſit quãta ſit Aëris denſitas & raritas juxta virtutẽ quâ premitur

rationem parvitatis eorumdem expandi: poteſt enim ea eſſe elateris ſtructura, ut ad illius contractionem in ratione duplâ vis dupla major ſit adhibenda, aut minor ſufficiat.

XXV. Solâ experientiâ poteſt detegi quantam data virtus inducat denſitatem in Aëre quæ enim ſunt in ratione virtutũ denſantiũ & ſpatia ab Aëre occupata, ſunt in ratione earum virtutum reciprocâ.

Cùm itaque ex ſtructurâ particularum Aëris, quæ ignoratur, nequeat deduci quanta vis ſit adhibenda ad datam denſitatem in eo inducendam, experimentis ſolis poteſt detegi quanta ſit illiusreſiſtentia adverſus virtutem quamcumque comprimentem. His comprobatum eſt à D. Mariotte Aërem à virtute duplâ ſeu à duplo pondere ad ſpatium ſubduplum, à quadruplo ad ſpatium ſubquadruplum cogi. Sit enim Sypho A B C D, cujus duo crura A B & C D, ſint parallela & ad horizontem perpendiculariter erecta: ſit autem crus A B duodecim pollices altum, crus verò D C ad libitum protendatur. Mercurii ea quantitas infundatur, quæ ita impleat fundum B C ut infimâ parte utriuſque cruris eadem ſit illius altitudo, unde ſequitur Aëris eamdem eſſe denſitatem in crure A B & in cruris D C parte E C æqualis altitudinis cum crure A B, cum uterque ab eâdem Atmoſphæræ altitudine comprimatur cum quâ Mercurii cylindrus 28. pollices altus conſiſtit in æquilibrio. Si itaque Mercurii ea quantitas infundatur in crus D C, quâ elevetur ad 28. pollices ſupra Mercurium in crure B A contentum, Aër in crure A B contentus comprimetur virtute duplâ illius, quâ comprimebatur ante infuſionem Mercurii in crus D C; comprimetur nempe totâ altitudine Atmoſphæræ ut antea, & præterea Mercurio 28. pollices alto, cujus pondus eſt æquale ponderi columnæ Aëris ejuſdem cum Mercurio craſſitiei, & protenſæ uſque ad ſummitatem Atmoſphæræ, cogiturque in ſpatium A F quod eſt ſubduplum ſpatii F B: ac conſequenter ſpatia occupata ab Aëre compreſſo ſunt in ratione ponderum aut virtutum comprimentium reciprocâ. Si infuſo jam Mercurio in crus D C, adjiciantur novi Mercurii pollices 56. ut cum priore Mercurio ſit ſumma pollicum 84, Aër cruris A B cogetur in ſpatium AG, quod eſt ſubduplum ſpatii A F, & ſubquadruplum ſpatii A B, hoc eſt ſpatium A F eſt duplum ſpatii A G ut vis premens, & cogens ad ſpatium A G eſt dupla illius, quæ cogebat ad ſpatium A F, vis enim aut pondus 84. pollicum Mercurii cum pondere Atmoſphæræ eſt duplum ponderis 28. pollicum Mercurii cum pondere Atmoſphæræ. Et ut ſpatium AB eſt quadruplum ſpatii A G, ita pondus 84. pollicum Mercurii & totius altitudinis Atmoſphæræ quo Aër coactus eſt in ſpatium A G eſt quadruplum ponderis Atmoſphæræ quo Aër continebatur in ſpatio A B.

Ut Aër magis denſatur ſeu cogitur in ſpatium minus juxta rationem ponderum comprimentium reciprocè, & ab eâ, quam habet, denſitate in majus ſpatium expanditur juxta rationem detracti ponderis, ita ut ſemper ſpatia ab Aëre occupata ſint in ratione ponderum comprimentium reciprocè; ſi enim è Mercurio in crus DC immiſſo detrahantur pollices 56. Aër qui erat coactus in ſpatium AG occupabit ſpatium A F, ſi reliquus Mercurius detrahatur, Aër magis expandetur, & occupabit ſpatium AB ut antea. Si ulteriùs detrahatur de pondere Atmoſphæræ, Mercurius qui ab eo comprimetur adhuc magis dilatabitur juxta rationem ponderis detracti. Poteſt autem hæc de-

tractio fieri ad quamcumque partem ad medietatem v.g. hoc modo in iis locis ubi Mercurius conſiſtit in Barometro in altitudine pollicum 28. Sit tubus vitreus æquabilis amplitudinis pollices quadraginta, & unum longus, altero extremo clauſus hermeticè, qui ita impleatur Mercurio, ut eo vacua relinquatur longitudo pollicum 13. deinde claudatur digito orificium apertum, quod tubo erecto perpendiculariter immergatur in vas Mercurio plenum ad profunditatem unius pollicis, & ſic tubi extra Mercurium ſtantis altitudo erit pollicum 40. Remoto digito ſinatur defluere Mercurius in vas ſubjectum, qui reſiduus erit in tubo conſiſtet in altitudine pollicum 14. & Aër qui occupabat tantùm 13. pollices expandetur ad ſpatium pollicum 26. qui cum pollicibus 14. à Mercurio occupatis reddunt pollices 40. ſupra Mercurium in ſubjecto vaſe contentum. Etenim cùm 14. pollices Mercurii conſiſtant cum mediâ parte ponderis Atmoſphæræ illud pondus detrahunt, & Aër in tubo contentus premitur tantùm mediâ parte ponderis Atmoſphæræ, quo antea premebatur, ac conſequenter debet expandi in ſpatium duplo majus & occupare pollices 26. Quandò autem Aëris expanſio eſt ſubdupla cum ſubduplo tantum pondere conſiſtit. Cùm itaque Aër relaxatus medietatem ponderis Atmoſphæræ ſuſtentare poſſit & Mercurius 14. pollices altus etiam cum illius ponderis medietate conſiſtat, ambo agentia ſimùl conſiſtent in æquilibrio cum totâ altitudine Atmoſphæræ. Sic in majore proportione quacumque promovebitur Aëris expanſio, ſi conveniens Aëris paucitas relinquatur in tubo vitreo, ita ut Aër in eo poſſit proximè aſſequi maximam quam poteſt habere expanſionem.

Ex his patet elaterem Aëris magis tenſum cum majore potentiâ conſiſtere, & majus pondus ſuſtentare, & ejus potentiam eſſe virtuti prementi & tendenti æqualem, quod de quovis elatere debet intelligi. Unde deducitur Aërem in infimâ parte Atmoſphæræ eſſe denſiorem aut magis tenſum, & quò magis à terrâ receditur, illius tenſionem & denſitatem minui, ac conſequentet gravitatem in ſpecie, adeò ut in ſummitate Atmoſphæræ Aër ſit reliquo quocumque inferiore levior & rarior, & in variis altitudinibus Aëris partes raritate diſcrepare inter ſe ut incumbentis ſupernè Aëris pondere reciprocè. XXVI. Aër compreſſus tantũ pellit & reſiſtit quantùm potentia comprimens.

His ita conſtitutis circa vim Elaſticam Aëris ejuſque denſitatem aut contractionem & rarefactionem aut expanſionem in ratione reciprocâ ponderum aut virtutum quârumcumque à quibus Aër comprimitur, non erit difficile inveſtigare quanta ſit altitudo Aëris eamque invenire; Si non præcisè, ſaltem ita ut non multùm à verò aberretur. Ad hanc autem inquiſitionem inſtituendam revocandum eſt in mentem quod ſuprà attigimus, in quibuſdam locis Pariſiis v.g. totam Atmoſphæram ſeu cylindrum ex illâ conflatum, qui à terrâ ſeu ab infimâ Atmoſphæræ ſuperficie ad ſupremam protenditur conſiſtere & eſſe ejuſdem ponderis cum columnâ Mercurii ejuſdem baſis & altâ 28. pollices. Advertendum eſt etiam experimento ſuperiùs expoſito deprehenſum eſſe in altitudine pedum 220. ſupra terræ ſuperficiem Mercurium in Barometro conſtitiſſe in altitudine pollicum 27. & linearum 9. unde deducitur Aërem hunc XXVII. Atmoſphæræ altitudo.

infimum totius ſuperioris Atmoſphæræ pondere compreſſum & 220. pedes altum con ſiſtere cum columnâ Mercurii quæ habeat eamdem baſim, & ſit alta tres lineas. Si 28. pollices Mercurii multiplicentur per lineas duodecim dabunt lineas 336. in quibus reperiuntur linearum ternaria 112. quæ ſingula æqualiter gravitant. Cùm autem tota Atmoſphæræ altitudo conſiſtat cum 28 pollicibus Mercurii, poterit ea etiam dividi in partes 112. quæ ſingulæ æquiponderent aut conſiſtant cum tribus lineis Mercurii (ſupponimus autem ſemper eamdem baſim in columnis aut cylindris Mercurii & Atmoſphæræ.) Quià verò ex demonſtratis in diverſis altitudinibus Aër præmitur inæqualiter, idem illius pondus ſpatia occupat inæqualia, quæ ſi in ſingulis partibus Aëris ejuſdem ponderis in totâ Atmoſphæræ altitudine cognoſcantur, manifeſta erit totius Atmoſphæræ altitudo. Ea autem inquiſitio ſi non omninò exquiſita, commodè ſaltèm fiet hoc modo.

Dividatur tota altitudo Aëris in partes 112. quarum quælibet conſiſtat ſeu habeat æquale pondus cum tribus lineis Mercurii poſitâ eadem baſi columnarum. Cùm pars infima, quæ premitur 333. partibus ſupernè incumbentibus quæ æquiponderant cum 333. lineis aut 111. ternariis linearum Mercurii. Cùm, inquam, illa pars occupet 220. pedes altitudinis: Pars Aëris ſuperior immediatè ſed pondere æqualis cui incumbunt partes Atmoſphæræ 110. quæ ſingulæ habent pondus trium linearum Mercurii, occupabit 222. pedes altitudinis & aliquid amplius: Pars pondere æqualis, quæ proximè ſequitur, occupabit pedes 224. altitudinis & paulò ampliùs, & ſic conſequenter ſpatia occupata erunt majora, & erunt inter ſe in ratione ponderum Aërem comprimentium reciprocè, & ſic in mediâ altitudine Atmoſphæræ eadem pars Aëris occupabit pedes 440. altitudinis, circa ſummitatem ſpatium ferè quater milliès majus eo, quod occupat in parte infimâ Atmoſphæræ. Si ita accipiantur ſingula ſpatia, quæ in altitudine Atmoſphæræ correſpondent ſingulis ternariis linearum altitudinis Mercurii, deprehendetur quanta in ſingulis ſit Aëris expanſio, quæ omnes expanſiones aut altitudines ſimùl ſumptæ dabunt altitudinem Atmoſphæræ circiter pedum 190000. ſeu milliarium 16. circiter ſi cuilibet milliari concedantur bis mille hexapedæ.

XXVIII. Quæ non poteſt præciſe ſtatui.

Hoc modo poteſt utcumque dignoſci altitudo Atmoſphæræ, nec enim hîc exigi poteſt ἀκρίβεια Geometrica, cùm eorum, quæ ſupponuntur in hoc calculo, qui ab omnibus facilè poteſt inſtitui, non habeatur certa notitia. Ac 1. quidem qui obſervaverunt Mercurium in ſummitate turris altæ pedes 220. deprimi tribus lineis magis quàm in infimâ parte turris, non affirmant eam depreſſionem fuiſſe præciſè trium linearum integrarum; deinde non ſatis perſpectum habemus an Aër inferior propter mixtionem effluviorum terreorum ſit gravior quàm ſi eſſet purus. 3. Suppoſuimus Aërem indefinitè contrahi juxta rationem virtutum prementium, quià in paucis compreſſionibus inæqualibus nihil ſenſibile apparuit, quod contrarium ſuaderet, cùm tamèn certum ſit eam Aëris denſationem non poſſe continuò augeri, nec enim poteſt Aër ad punctum redigi. Denique quamvis compertum ſit experimento ſuprà

citato Aërem hunc infimum, remotâ omni vi comprimente, expandi in ſpatium quater milliès ampliùs, non modò non conſtat eum non pati majorem expanſionem, ſed etiam eodem experimento evincitur eum non habuiſſe totam, quam, remoto omni impedimento, habere poteſt.

Ea propter non abhorret à vero eorum ſententia qui Atmoſphæræ tribuerunt altitudinem 25. aut ampliùs milliarium, quorum quodlibet habet hexapedas 2000. cùm potiſſimùm eâ datâ altitudine demonſtretur quarè crepuſculum manè apparere incipiat, quandò Sol pervenit ad gradum 18. infra horizontem, in eâ enim altitudine concurrere poſſunt radii qui primi mittuntur manè à Sole in partem Atmoſphæræ nobis conſpicuam, & qui inde reflectuntur ad ſpectatorem per lineam horizontalem. Sit enim magni circuli terræ periphæria C A D, extima verò Atmoſphæræ ſuperficies E F G, illius altitudo erit I F; ſit ſpectator in ſuperficie terræ in C. Quandò Sol eſt in H, octodecim gradibus infrà horizontem in H, illius radius H F tangit terræ ſuperficiem in A & partes Atmoſphæræ in F poſitæ reflectunt radium horizontalem F C, ac conſequenter neceſſe eſt Atmoſphæram pertingere ad F. Cùm autem angulus A K C ſit graduum octodecim, & ſecetur biſariàm recta F I K, angulus I K C eſt tantùm graduum novem, & recta F K eſt ſecans graduum novem, cujus pars F I menſura altitudinis Atmoſphæræ eſt exceſſus ſupra radium aut ſemidiametrum terræ, qui exceſſus major eſt altitudine quam tribuimus Atmoſphæræ. Hæc quidem Geometricè deducuntur ſi certa & indubitata eſſent omnia quæ ſupponuntur. Verùm nova adhuc hîc oritur dubitatio, quià neſcitur quanta fiat refractio in Atmoſphæræ parte G A per quam radius traducitur ad partem F nobis conſpicuarum remotiſſimam, & dum à parte illâ reflectitur ad ſpectatorem. Prior refractio quæ fit in radio H G A obliquè tendente ad interiora videtur aliquatenus emendari in tranſitu à parte Atmoſphæræ denſiore A versùs rariorem F. Sed iterùm ob rationes oppoſitas in tranſitu versùs C videtur quamdam fieri debere radii inflexionem ad perpendicularem. Deinde incertum eſt, an in parte ſupremâ Atmoſphæræ Aëris particulæ, quæ ſunt omnium tenuiſſimæ & defectu compreſſionis maximè expanſæ poſſint aliquam lucem ſaltem ſenſibilem reflectere versùs terram. His addi poteſt incertum eſſe an lux propagetur ad F per radium H G A F, cùm lux poſſit traduci ad F, aliis radiis infra G incidentibus per varias refractiones & reflectiones. Etenim Aër juxta particularum illius ſitum radios ex unâ parte profluentes quaquàversùs reflectit diſpergitque. Unde quantacumque adhibeatur diligentia, nequit ſtatui præciſione Geometricâ quanta ſit Atmoſphæræ altitudo. Verùm illa præciſio tanti non eſt, ſufficit enim ad explicanda præcipua phænomena, noſſe illius altitudinem eſſe circiter 20. aut ſi ita placet 25. milliarium quorum quodlibet habet hexapedas bis mille.

ARTICULUS IV.

DE PRÆCIPUIS ATMOSPHÆRÆ regionibus.

XXIX. Atmoſphæra dividitur in tres Regiones

ATmoſphæra dividitur ſecundùm altitudinem in tres partes aut Regiones, quæ diſtinguntur frigiditate & caliditate, itemque partium inſenſilium craſſitie ac denſitate & tenuitate ac raritate. Regio infima calidior cenſetur reliquis habetque partes craſſiores, ſuprema eſt maximè frigida & ſumma eſt partium illius tenuitas. Quæ inter illas medium locum occupat harum qualitatum mediocritatem obtinet, quam neceſſe eſt ex oppoſitarum actione in eâ emergere.

XXX. Quæ ſingularum ſit amplitudo nequit ſtatui.

Qui ſint earum Regionum termini nequit ſtatui, quià quòuſque ſe extendat caliditas in parte infimâ & quæ ſpatia occupet intenſa frigiditas in ſupremâ ignoratur. Imò in aliis locis à cauſis potentioribus longiùs à terrâ ſe extendit caliditas, in aliis propiùs deſinit propter cauſarum calefacientium imbecillitatem.

XXXI. A quibus cauſis pars infima Atmoſphæræ eſt calidior reliquis.

Caliditatis in parte infimâ cauſæ ſunt halitus: quos cum terra interno fervore effundat, neceſſe eſt eſſe calidos, præterquàm quod ſunt ad maximam partem ſulphurei aut aliter diſpoſiti ut facilè incaleſcant. Illi autem halitus ad certam tantùm altitudinem aſcendunt, ut oſtendetur inferiùs. Potentiſſima calefactionis cauſa eſt ipſa terra, tum propter internum fervorem, cùm potiſſimùm ob eum calorem quem à radiis Solaribus accipit juxta majorem aut minorem illius moram ſuper horizonte, & juxta conſtitutionem corporum in ſuperficie terræ, quorum alia aliis magis incaleſcunt, & diutiùs conſervant calorem, quibus addi poteſt major aut minor radiorum Solis inclinatio ad terræ ſuperficiem. Hìnc in regionibus arenoſis, ſaxoſis aut rupeis & ſterilibus Aër eſt fervidior, & conſequenter illius calor longiùs propagatur quàm in locis terreis feracibùſque plantarum, quæ terram obtegunt, & propter particularum ex quibus conſtant mollitiem & laxiorem contextum calorem amittunt facilè. Corporum nempe craſſiorum & rigidiorum particulæ à cauſis calefacientibus concuſſæ validiùs & diutiùs vibrantur, & utpote ſolidiores validiùs verberant Aëris particulas ipſis contiguas, & per has movent remotiores, in quibus quò magis à terrâ diſtant agitatio fit ſenſim

ſim languidior, & tandem nulla fit in remotioribus. In Zonâ torridâ cæteris paribus neceſſe eſt Aërem eſſe quàm in reliquis calidiorem, quià in eâ circa meridiem radii magis perpendiculares in terram vibrantur, eamque potentiùs feriunt.

Neceſſe eſt etiam Aërem eſſe calidiorem in illis locis in quibus erumpit è terrâ major copia halituum ſulphureorum, ubi Vulcani continuò flammas eructant & quocumque modo excitatæ in terræ viſceribus effervefcentiæ ejus ſuperficiem & Aërem viciniorem calefaciunt.

XXXII. Cur ſuprema Regio Atmoſphæræ eſt frigida.

Superior Atmoſphæræ Regio eſt maximè frigida, quià ab illâ procul abſunt caloris cauſæ memoratæ; Etenim à Solis radiis vix poteſt calefieri, quià propter ſummam raritatem in ſuperficie, pauci in illius particulas incidunt Solis radii, qui propter ſummam Aëris perſpicuitatem in illius poris nullum aut ferè nullum offendiculum inveniunt, in quod vim ſuam exerant, ac conſequenter nihil aut ferè nihil ad inducendum vibrationis motum conferunt. Præterea ipſæ Aëris particulæ, cùm ſint in eo loco tenuiſſimæ & molliſſimæ, etiamſi agitarentur, vix poſſent craſſiorum corporum particulas concutere.

Aliqui putant ſupremam Aëris Regionem eſſe frigidam, quià radii Solis à terrâ reflexi nequeunt ad eam uſque protendi, cùm calor à lucis reflexione dependeat. Iſtius ſententiæ falſitas ſtatìm patebit detectis erroribus quibus innititur. Etenim terram calefieri à radiis directis non à reflexis eſt manifeſtum, ab iis enim terra incaleſcit à quibus illius particulæ concutiuntur aguntur que in motum vertiginis aut vibrationis; illius autem motûs cauſam eſſe radios directos à quibus particulæ terræ verberantur, non reflexos, quorum ipſæ particulæ quodammodo cauſæ ſunt, quatenùs repellunt directos, eſt manifeſtum. Deinde cùm exiſtiment lucem directam propter rationes mox allatas non calefacere Aërem, admittant neceſſe eſt lucem reflexam, quæ eodem modo agit ac directa, eſſe ineptam ad calefaciendum Aërem. Falſum etiam eſt Solis radios à terrâ reflexos non pervenire ad ſummitatem Atmoſphæræ, cùm iidem radii à Lunâ reflexi ad terram uſque longiori viâ producantur. Verum quidem eſt radios reflexos in ſummitate Atmoſphæræ eſſe imbecilliores, ſed eorum vis non tam diſſolvitur viæ longitudine, quàm diſperſione: cùm enim terra ſit corpus ſphæricum qui à Sole in illam mittuntur radii in ſphæræ ambitum diſperguntur; ita ut ſi partes æquales inæqualiter diſtent, radii reflexi pauciores incidant in partes remotiores, quàm in viciniores, ac conſequenter debiliùs agunt in illas quàm in iſtas.

XXXIII. Mediæ Regionis temperies.

Cur media Atmoſphæræ Regio in his omnibus quamdam habeat mediocritatem patet ex dictis. Hinc in eâ frequentiſſimæ & maximæ mutationes fiunt: Ubi enim fit contrariorum concurſus neceſſe eſt frequentes contingere pugnas, & modò has, modò illas partes vincere. Cur autèm vapores halitùſque, à quibus tot tumultus excitantur, non valeant ad ſupremam Regionem aſcendere dicetur inferiùs. Hinc putant in ſupremâ Regione ſummam eſſe Aëris ſerenitatem & tranquillitatem, adeo ut creditum ſit ſummum montis Olympi verticem ultra mediam Aëris Regionem aſſurgere, quià in

ejus vertice; Teſte Ariſtotele, exarati in pulvere caracteres poſt annos aliquot inventi ſint integri, tanta ibi eſt Aëris tranquillitas. Qui montes celſiſſimos conſcenderunt in eorum verticibus experti ſunt Aërem maximè ſubtilem & frigidiſſimum, quod comprobatur Hiſtoriâ Militum Hiſpaniarum, qui cùm ex provinciâ *Necaraguâ* ad Peruviam iter facerent in celſiſſimis montium interjectorum Jugis frigore ſubitò cum equis obriguerunt, & ſociis redeuntibus in eodem ſtatu reperti ſunt. Certè ii montes mediam Aëris Regionem non tranſcendunt quorum vertices perpetuò aut ſaltem aliquandò nive teguntur. Cùm denſiora ſint graviora neceſſe eſt partes Atmoſphæræ denſiores in loco infimo hærere, & raras ad ſummitatem efferri.

DISPUTATIO II.

DE VAPORIBUS ET EXHALATIONIBUS;

AC DE PRÆCIPUIS CONCRETIS QUÆ EX ILLIS IN ATMOSPHÆRA FORMANTUR.

Meteora aut mixta imperfecta.

NUbes, Nebulæ, Pruina, Nix & reliquæ quæ in Atmoſphærâ fiunt concretiones, quià ex paucioribus conſtant Elementis mixta imperfecta vulgò appellantur, quià creditum fuit eorum corporum pauciores & minùs excellentes eſſe proprietates ad quorum conſtitutionem pauciora Elementa concurrunt. Eadem corpora quià in ſublime feruntur & in mediâ Aëris Regione aut ſaltem in infimâ parte Supremæ conſpiciuntur, vocantur Meteora. Quià verò illorum corporum materia ſunt Vapores & Exhalationes, priùs de iſtis quàm de illis agere eſt conſentaneum. I.

ARTICULUS I.

DE VAPORIBUS ET EXHALATIONIBUS.

II. Qualis eſt natura Vaporum & halituum, quæ differentiæ.

HOc commune eſt Vaporibus & Exhalationibus ut ſint exiliſſimæ particulæ in quas craſſiora corpora reſolvuntur aut ex paucis illarum conflatæ moleculæ admodùm exiguæ, quæ per Aërem facilè diffunduntur & volitant. In hoc diſcrepant quod Vapores ex aquæ, aut ex liquorum aquæ affinium particulis exiliſſimis aut eorum moleculis conflantur; exhalationes verò ex particulis corporum ſiccorum aut pinguium componuntur. Unum ferè eſt genus illarum particularum quarum eadem eſt quæ particularum aquæ ſtructura, aut parùm ab eâ diſcrepat, ut meritò illæ omnes particulæ aqueæ poſſint appellari. Conſtitutio & ſtructura particularum halituum eſt admodùm diverſa. Aliæ enim sũt illæ quæ ex oleis aliiſque corporibus pinguibus extrahuntur, aliꝗ ſunt ramoſæ & molles, cujuſmodi ſunt illæ quæ ex oleis aliiſque corporibus pinguibus extrahuntur, aliæ ſunt quidem ramoſæ & vi elaſticâ inſigni prædítæ & Aëreis affines; hæ ex corporibus durioribus eliciuntur. Aliæ denique ſunt exiliſſimæ oblongæ & rigidæ & ægrè flexiles, quales cenſentur eſſe ſalium volatilium particulæ. Præterea particulæ aqueæ tùm à ſe invicem tùm ab aliis, quibus permiſcentur, facilè ſeparantur. Hoc confert earum lævitas & flexilitas, cùm particulæ halituum iis quibus immixtæ ſunt corporibus adhæreant pertinaciter, quià ſcilicet, qui mutuò ſibi aut aliis particulis aut moleculis inſerti ſunt halituum rami, ſuâ rigiditate potenter reſiſtunt agentibus eos avellere nitentibus; adeò ut, niſi corporum ſiccorum compages plurimùm laxetur & pœnè ſolvavatur, non obſequantur eorum impulſioni, ut conſtat experientiâ.

III. Quantùm ſe expandant halitus à preſſione liberi.

Quantæ autem rarefactionis ex intrinſecâ conſtitutione capaces ſint plerique halitus oſtendunt effluvia ſubtiliſſima, quæ expirant v. g. è metallis ab affuſo menſtruo ferventibus, & à corporibus ſiccioribus quandò igne urgentur aut aliter diſſolvuntur. Illa enim effluvia amplum admodùm ſpatium occupant, & vas Pneumaticum Aëre vacuum non minùs diſtendunt aut interiùs extrorſùm pellunt quàm antea Aër toto Atmoſphæræ pondere preſſus, exiguamque à frigore patiuntur contractionem, ſecùs quàm Vapores, qui, ſi refrigerentur, in ſpatium anguſtiſſimum coguntur, quod aliud eſt inſigne inter Vapores & halitus diſcrimen. Ex magnâ illâ halituum expanſione, quæ valido elatere adeò viget duratque, deducitur eorum particulas ab Aëreis parùm diſcrepare. Ex

his deduci poteſt particularum, quæ à corporibus durioribus & ſiccioribus eliciuntur, non paucas eſſe Aëreas, cùm elatere reſtituto non ſecùs ac Aëreæ magnâ vi ſe expandant, ſpatiumque occupent admodùm amplum. Adde quod, ut jam diximus, in corporum durorum materiam, antequàm concreſcat, aqua convehit aliquid Aëris. Attamen halituum particulas omnes non eſſe Aëreas ex variis earum effectis deducitur, cùm certa in Aëre Phænomena non excitentur, niſi ubi certum halituum genus illi commiſcetur.

IV. Halituum elevatio faciliùs explicatur quã elevatio Vaporum.

Hinc poteſt deduci non difficilem eſſe halituum per Aëra ſublationem, quam efficere poteſt particularum expanſio, ſi ſuperet Aëris dilatationem. Quomodò autem vapores in Aërem eleventur ad ingentem altitudinem explicare videtur magis arduum. Etenim cùm vapores nihil aliud ſint quàm exiliſſimæ aquæ particulæ diſperſæ, aut moleculæ ex pauciſſimis aquæ particulis conflatæ, Vapores non poſſunt magis in Aëre ſuſtentari quàm magna aquæ moles, cùm utrarumque ſit eadem gravitas in ſpecie, & non ſit major ratio exceſsûs gravitatis in magnâ aquæ mole ad æqualem molem Aëris, quàm in unicâ aquæ particulâ aut guttulâ ad parem mole particulam aut guttulam Aëris; unde Vaporum in Aëre ſuſtentatio adverſatur iis, quæ ſtatuimus de Æquilibrio Liquidorum.

V. Cauſa ſublationis Vaporum in Aëre.

Hæc cùm perpenderem aliquandò, perſpiceremque Vaporum in Aërem elevationem nullatenùs referri poſſe vel in rarefactionem à calore in aquæ particulis inductam, vel in quamdam vim tractivam Solis, aliorumve Siderum, ut exiſtimaſſe videntur nonnulli Philoſophi, eas opiniones refellendas eſſe duxi. Quod peregi in prælectione pro Lucali ſtudiorum inſtauratione in Scolâ Liberalium Artium an. 1683. cùm interpretarer locum Ariſtotelis ex cap.10. Lib.1. Meteororum, cujus hæc ſunt verba. *Ex eo quod in die evaporat, quantumcumque in ſublime non ſublatum fuerit propter paucitatem ducentis ipſum ſursùm ignis ad eam quæ elevatur aquam, rursùm deorsùm delatum, cùm refrigeratum per noctem fuerit vocatur ros & pruina.* Unde mihi videor deduxiſſe cauſam ſublationis Vaporum in Aërem. Demonſtrationem fuſiùs expoſui in Diſſertatione Gallicè ſcriptâ, quæ edita fuit an. 1687. quam hîc paucis complectar, poſtquàm monuero commune eſſe vitium interpretum Ariſtotelis ut in verſione verba & ſententias ſuis præjudiciis accommodent: ſic Duval, quià cõmunis erat opinio Vapores rarefactione per calorem inductâ in Aërem ſublevari, has Ariſtotelis voces, δι᾽ ὀλιγότητα ἀνάγοντος αὐτῷ πυρὸς τὸ ἀναγόμενον ὕδωρ, vertit *ob caloris ipſum elevantis paucitatem ad aquam quæ elevatur*, cùm vertendum ſit, *ob ignis paucitatem*. Hinc itaque acceptâ occaſione, Ariſtotele, ut videtur, favente aut ſaltem non repugnante, demonſtravi ignem elementarem aut Materiam Æthercam Vaporum particulis circumfuſam eas in ſublime elevare & ſuſtentare in medio Aëre. Etenim cùm propter ſubſtantiæ Aëris & aquæ diverſitatem, & pororum inæqualitatem ac poſitum varium, Materia Ætherea non facilè commeet ex Aëre in aquam, & viciſſim ex aquâ in Aërem, neceſſe eſt eam effluviorum illius partem, quæ utrinque repellitur inter Aërem & aquam ſibi viam quærere aut facere, & ea corpora ſejungere.

Hinc, ut alibi oſtenſum eſt, pauca aqua in Aërem immerſa in globum colligitur; quod idem accidit Aëri ab aquâ obſeſſo, quià quæ circumfluit & undique illa corpora æqualiter premit Materia Ætherea non patitur partem aliquam aquæ Aëre obſeſſæ magis quàm reliquas extuberare, quod idem accidit Aëri, quandò undique aquâ involvitur. Ex his ſequitur quamlibet aquæ guttam in Aëre obduci involucro veluti Materiæ Æthereæ, quod in quibuſvis guttis licet inæqualibus craſſitiem habet æqualem aut parùm diſcrepantem. Cùm itaque æqualis ſit ſemper illius involucri craſſites, neceſſe eſt illius involucri molem habere majorem rationem ad parvam aquæ guttam quàm ad magnam, cùm quantumvis minuatur craſſities aquæ, nihil detrahatur de craſſitie involucri illius. Hinc ſi guttæ diameter ſupponatur eſſe duarum linearum & diameter globi ex aquâ & Materiâ Ætherea compacti quatuor linearum, globus aquæ erit ad globum ex aquâ & Materiâ Ætherea, ut duo ad ſexdecim, ac conſequenter globus aquæ erit ad Materiam Æthercam circumfuſam, ut duo ad quatuordecim. Si verò diameter globi ex aquâ ſolâ ſit tantùm decima pars diametri globi ex aquâ & Materiâ Ætherea, globus ex aquâ ſola erit ad globum ex aquâ & Materiâ Ætherea compoſitum ut unum ad 1000. & aqua erit ad Materiam Æthercam ipſi circumfuſam ut 1. ad *9999*. ac conſequenter globus in eâ ratione ex aquâ & Aëre compactus erit milliès levior quàm æqualis aquæ moles. Cùm autem Aër ſit tantùm octiès centiès levior aquâ, manifeſtum eſt illum globum ex aquâ & Materiâ Ætherea in expoſitâ ratione conflatum eſſe leviorem Aëre, ac conſequenter debere per Aërem in ſublime elevari, multoque magis, ſi major ſit ratio Materiæ Æthereæ ad aquam. Si verò aqua habeat majorem rationem ad molem ex ipsâ & Materiâ Ætherea compoſitam quàm 1. ad 800. totum ex ambobus complexum erit gravius Aëre, ac conſequenter non poterit in ſublime ferri in Aërem, niſi à ſpeciali aliquâ causâ impellatur.

VI. Quâ etiã bullæ ex aquâ in Aëre ſuſtentantur.

Ex his facilè intelligitur quomodo bullæ illæ, quas pueri ex aquâ ſapone imbutâ, intra illam ſpiritu per calamum immiſſo, excitant, in Aëre ſuſtententur, quià ſcilicet in illis exilis adeò eſt aquæ, quâ conſtant, lamina, ut cũm illâ, quæ ei interiùs & exteriùs applicatur Materiæ Æthereæ cruſtâ conſtituant molem pari Aëris mole leviorem.

VII. Quare Vapores modò magis modò minùs elevantur in Atmoſphæra.

Cùm autem partes Aëris in parte infimâ Atmoſphæræ ab incumbentibus ſupernè partibus magis premantur, denſenturque, ſunt etiam in ſpecie graviores ſublimioribus, adeòque Vaporum particulæ infimo hoc Aëre in ſpecie leviores continuò ſursùm feruntur, donec ad eam altitudinem venerint, in quâ Aër minùs compreſſus eamdem cum illis habet gravitatem in ſpecie. Quià verò Aëris gravitas modò major eſt modò minor in eâdem altitudine Atmoſphæræ, neceſſe eſt eoſdem Vapores, modò magis elevari & modò deprimi. Præterea quià exiliores guttulæ, cùm in illis Materia Æthcrea circumfuſa majorem habeat rationem ad aquam, quàm in majoribus, ſunt leviores in ſpecie quàm majores, neceſſe eſt eas ad loca Atmoſphæræ ſublimiora deferri, ubi Aër eſt levior, & cum illis æqualis in ſpecie gravitatis.

Hinc patet Vapores non præcisè conſiſtere in Atmoſphærâ quandò ſuum motum Aëri communicarunt; nec ad tantam altitudinem accepto undecumque impetu contra Aëris renitentiam aſcendere, ſed ab ambiente Aëre in ſpecie graviori ſursùm impelli, ut quæcumque corpora è quocumque liquido in ſpecie graviore ſursùm emergunt liquidi impulſione, ex demonſtratis in *Art.ult. Diſp.1. Sect.1. hujus Libri.*

Terra quidem, Aqua, Aër ſuo circa axem terræ motu nituntur ab eo recedere, & recederent reverâ niſi à Materiâ Cœleſti, cujus eſt major niſus, prohiberentur. Eo autem remoto impedimento, ſi illa corpora ad locum remotiorem occupandum toto ſuo impetu conſcenderent, terra quæ ſolidior eſt vinceret reliqua, & aqua Aërem. Eâ tamen ſoliditate efficitur ut terra ad locum infimum detrudatur, quià ſcilicet, cùm illius particulæ plus habeant Materiæ ſub eâdem mole, quàm particulæ aquæ & Aëris, à majore Materiæ Cœleſtis mole deorsùm pelluntur quàm particulæ aquæ & hæ quàm particulæ Aëris. Hinc ſequitur aquam majore vi, quâ deorsùm truditur, pellere Aërem ſursùm, & eamdem ob cauſam terram pellere ſursùm aquam, quæ aliter vi gravitatis in locum terræ deſcenderet.

VIII. Rarefactio nō eſt cauſa elevationis Vaporum

His ita conſtitutis non opus eſt magno aliquo conatu ad refellendam eorum ſententiam qui exiſtimant Vapores rarefactione elevari, cùm potiſſimùm conſtet aquæ particulas nec denſari, nec rarefieri ſaltem ſenſibiliter, & nihilominùs ſingulæ ſeorsìm magis in ſublime feruntur quàm plures in moleculam collectæ, & præterea qualemcumque aquæ molem nunquàm ſervato partium contactu ita rarefieri poſſe vt ſit Aëre levior in ſpecie. Aliundè experientiâ compertum eſt Hyeme aſperrimâ Vapores plurìmos ex aquis elevari, & ipſam glaciem ingentem eorum copiam fundere. Nec ſola exilitas particularum aquæ eſt cauſa ſuſpenſionis Vaporum in Aëre, ut volunt aliqui, quià, inquiunt, cum ratione molis habeant magnam ſuperficiem habent parùm gravitatis ad faciendam ſibi viam deorsùm, & à multo Aëre repellitur earum niſus. Etenim ſi eas ob cauſas guttulæ nequeunt Aërem dividere niſu gravitatis, dicant velim, qui ita ſentiunt, quî fit ut eædem guttulæ Aërem dividant, & in eo aſcendant, quamvis eadem gravitas renitatur, nunquam eum effectum profectò deducent ex ſolâ parvitate guttularum aquæ.

IX. Quâ vi particulæ aquæ tranſeunt ex aquâ in Aërem.

Cognitâ causâ ſuſtentationis Vaporum in Aëre quærendum eſt, quâ vi illorum particulæ ex aquâ aut corporibus quibuſcumque humidis emergant inſiliantque in Aërem, quæ inquiſitio non parùm videtur habere difficultatis, cùm illa fluida ægrè miſceantur, videanturque mutuo contractui obſiſtere. Nec generalis cauſa delationis Vaporum ex aquâ in Aërem cenſeri poteſt illa particularum agitatio quam efficit calor, qui non raro diſſimillima commiſcet, cùm, ut mox diximus, ſæviſſimo frigore vigente, aqueæ particulæ ex aquâ & ex ipſâ glacie in Aërem erumpant. Hujus effectûs cauſam tetigi in præcedentibus. Sufficit nempe, motus particularvm fluidorum in omnem loci differentiam, ut earum nonnullæ è corporibus fluidis erumpant, & in corporum

viciñorum poros irruant. Ille autem illapſus facilis eſt in corpora liquida laxiora, qualem eſſe Aërem oſtendimus, ſed potiſſimùm ſi particulæ, quæ ex aquâ excidunt, in eas incidant Aëris particulas, quæ ad illius interiora remeant, ſic enim latiorem ingreſſæ viam, vix ullum reperiunt offendiculum. Sic ubi varii hominum ordines alterni ad terminos oppoſitos procedunt, qui poſtremo unius ordinis ſe adjungit, vix ullam experitur reſiſtentiam in vicinis ordinibus, quamvis in partes oppoſitas tendat tota colluctatio, aut certè maxima eſt in primis, qui viam in turbam aperiunt aut faciunt. Ubi aquæ particulæ aut particularum illius exiliſſima molecula aut guttula intra Aërem eſt illapſa, cùm circumfuſione Materiæ Æthereæ Aëre levior ſit facta, ab eo ſublevatur ad eam altitudinem, in quâ amborum eſt eadem in ſpecie gravitas.

X. *Quomodò calor confert ad aſcenſum Vaporum.*

Quamvis eo motu aquæ particulæ in Aërem facilè & ingenti multitudine ſubeant eleventurque, plurimùm tamen earum delationem adjuvat ea agitatio, quam calor efficit. Aquæ enim calentis particulæ, quià majore impetu prorsùm moventur, faciliùs objecta impedimenta ſuperant, & quià vibrantur, aut etiam revolvuntur ſingulæ circa proprium centrum, & Materiam Æthe-ream circumfuſam in motus vorticoſi conſenſum trahunt, cum ea majus ſpatium occupant intra particulas Aëris & molem leviorem in ſpecie conſtituunt, ac conſequenter celeriùs ſursùm moventur & loca ſublimiora petunt, donec motu vorticoſo ſufflaminato, reſiſtentiâ Aëris ulteriùs aſcendere prohibeantur, aut etiam repellantur deorsùm: quià calore extincto fiunt in ſpecie graviores. Ex his intelligitur quare tempore calido tanta fit ex aquis elevatio, magis autem in ſublime feruntur Vapores, quià vehementi particularum agitatione aqua in minores guttulas dividitur aut diſſolvitur in minimas particulas ipſius, quæ ſingulæ ſeorsìm volitant, &, ut jam oſtenſum eſt, leviores ſunt in ſpecie quàm conflatæ ex pluribus particulis moleculæ aut guttulæ cùm Materiæ Æthereæ involucro, de quo ſuprà diximus.

Aqua vi caloris per ejuſmodi partium ſeceſſum expanſa occupat ſpatium ter aut quater milliès majus quàm antea, cùm Aër vi ejuſdem caloris ad ſpatium quater circiter majus rarefiat.

XI. *Quandò Aër Vaporum mixtione fit gravior, quandò levior.*

Quandò aquæ particulæ ſeorsìm ſingulæ motu vertiginis aguntur rariorem efficiunt Aërem & plus ad molem illius conferunt quàm ad gravitatem, ac conſequenter efficiunt Atmoſphæram leviorem: quandò verò nihil habent motûs vorticoſi, nihil vetat aquæ particulas plùs conferre ad gravitatem, quàm ad molem Atmoſphæræ augendam. Cùm enim Aëris particulæ habeant figuram ſphæricam aut ſphæræ affinem, & occupent majus ſpatium quàm ſingulæ aquæ particulæ, poteſt aquæ particula in eo, quod inter quatuor aut plures Aëris particulas relinquitur ſpatio, ita collocari, ut earum ab invicem diſtantiam non augeat aut parùm admodùm augeat, ut ſuprà diximus, milii multa grana ità poſſe interjici granis hordei, ut ambo recipiat eadem menſura, quam hordeum ſolum implebat. Hoc poſito neceſſe eſt Atmoſphæram

fieri

fieri graviorem, cùm manente eâdem illius expanſione acceſſerit materia gravis.

Hinc tempore ſereno Atmoſphæra eſt gravior, cæteris paribus, quàm nubilo; tempore enim nubilo plures particulæ aquæ ſunt in guttulas exiliſſimas collectæ, unde propter varias quæ in illis fiunt reflexiones & refractiones quibus lux diſpergitur, quædam inducitur in Aëre opacitas, non tempore ſereno, quo aquæ particulæ ſeorſim ſingulæ volitantes non officiunt Aëris perſpicuitati, ut ſalis particulæ per aquam diffuſæ illius perſpicuitatem non videntur minuere. XII. Tempore ſereno Atmoſphæra eſt gravior quàm nubilo.

Quibus cauſis Vaporum, iiſdem pleræque Exhalationum particulæ in Aërem efferuntur, ſed validiore conatu opus eſt ad particulas ramoſas à corporibus duris evellendas, aut actione diuturniore, ſic particulæ oleoſæ, ſalinæ, ſpirituoſæ debili ſed diuturnâ fermentatione ac maceratione ferè non minùs benè ſeparantur à corporibus duris & ſiccis quàm vehementi effervescentiâ & igne, ut obſervare licet in officinis Chymicorum. Adjungunt ſe tamen non raro Exhalationes particulis aqueis, ſed præcipuè ſales volatiles & ſpiritus, & nonnunquàm partes ipſæ oleoſæ, ut obſervare licet in ſeparatione olei, quod è plantis per macerationem in aquâ calidâ à reliquis partibus extricatur, & deinde in diſtillatione cum aquâ aſcendit in alembici capitellum. XIII. Quibus cauſis Vaporũ iiſdẽ ſed validiùs agentibus Exhalationes elevantur in Aëre.

Exhalationum diverſa ſunt genera, aliæ enim pertinent ad ſales volatiles, aliæ ad ſulphura, aliæ ad ſpiritus acidos, aliæ ad acutos &c. quæ genera in diverſas ſpecies ſubdividuntur. Sales enim volatiles qui è mineralibus eliciuntur, qui è plantis, qui ex animalibus ſunt genere diverſi, & adhuc in varias ſpecies ſubdividuntur, & ſic reliquæ Exhalationes. Exhalationes habent differentias accidentales craſſitiei majoris, minoris & mediocris, ſeu illæ qualitates neceſſariò ſequantur earum materiam, ſeu illi adveniant extranearum particularum acceſſione, aut detractione propriarum. An Vapores ad majorem Atmoſphæræ altitudinem eleventur quàm Exhalationes, difficile eſt ſtatuere. Certè ſales volatiles plantarum & animalium latiſſimè & celerrimè per Aërem diſperguntur; & ipſæ quæ è mineralibus extrahuntur Exhalationes quæ reliquis craſſiores & denſiores cenſentur ad magnam altitudinem aſcendere evincunt effectus qui ab illis ſolis in Atmoſphæræ locis valdè ſublimibus producuntur. Pluſquàm probabile tamen eſt Vapores ope caloris altiùs aſcendere quàm Exhalationes, cùm calor longè magis dilatet Vapores quàm Exhalationes & ipſum Aërem, ut experientiâ conſtat. XIV. Diverſa ſunt genera Exhalationum.

Aër juxta multitudinem Vaporum aut Halituum quos continet diverſimodè afficit corpora. Exhalationibus potentiſſimè agit in corpora Plantarum & Animalium, in quæ ſales potiſſimùm volatiles & partes ſpirituoſæ & ſulphureæ penetrant, eorum ſuccos agitant, diſſolvunt & variis modis corrumpunt, aliquandò eos efficiunt præſtantiores. Vapores ſe ſe inſinuando in corporum poros, ea ut plurimùm relaxant emolliuntque, ſi partes eorum parùm inter ſe cohæreant, aliquandò in iis tenſionem & duritiei ſpeciem inducunt, ut obſervare licet in funibus quandò humectantur. Aliquando corpora ab Aëre humi- XV. Aër diverſimodè afficit corpora per Vapores & halitus.

do fiunt tumida in omnem dimenſionem, præcipuè ſi ſint ſpongioſa & quæ nullas habeant fibras, ut medulla ſambuci. Aliquandò ſecundum unam tantùm dimenſionem aut duas intumeſcunt, ut aſſeres ex abiete, quiâ quæ fibris denſioribus ſecundum longitudinem porrectis, quæ humore affuſo non extenduntur aut contrahuntur, interjicitur ſubſtantia ſpongioſa, quæ humorem multùm ebibit, ab eoque expanditur, & conſequenter laminas fibroſas abinvicem magis amovet. Hìnc tabulæ abietinæ quâ parte humectantur fiunt convexæ, & alterâ concavæ, ſi utrinque æqualiter humeſcant æqualiter etiàm extenduntur in latitudinem. Ea propter in tabulis abietinis juncturæ quæ per ſiccitates hiant, quandò Aër humeſcit tabulis dilatatis arctiſſimè occluduntur.

XVI. Aëris humiditas dignoſcitur ex mutatione Hygroſcopiorum.

Quanta ſit Aëris humiditas utrumque dignoſcitur ex mutationibus quorumdam corporum, quæ eâ de causâ Hygrometra poſſunt appellari, inter quæ præſtat feſtuca illa quæ alteri ſeminis avenæ ſilveſtris extremitati adnaſcitur, cujus meminit P. Maignanus in ſuâ Perſpectivâ Horariâ. Hæc feſtuca eſt inſtar funiculi conſtatque duabus fibris lignoſis ſpirali ductu contortis, ut exhibetur in Figurâ A B, è cujus extremitate protenditur veruculum A C fibrarum A B, partes interiores & ſibi contiguæ ſunt ſolidiores quàm externæ. Hinc efficitur ut quandò ab Aëre exteriùs humectantur, partes exteriores fiant longiores interioribus, & cùm nequeant curvari in arcum, contorquentur ut funiculi filamenta: ſic enim partes exteriores ad majorem longitudinem nitentes ſibi debitum ſpatium occupant, nullatenùs aut parùm mutatâ partium interiorum extenſione, ut per ſe patet. Ea propter quandò illa humiditas propter caliditatem, aut ſiccitatem Aëris exhauritur, partes fibrarum exteriores contrahuntur coguntur que ſitum mutare converſione oppoſitâ ut ſint parallelæ partibus interioribus quibus fiunt longitudine ferè æquales. Motum autem illum ſequitur & modò in has, modò in illas partes converſum veruculum A C inſtar indicis deſignat an Aër humidus ſit, an ſiccus. Ex hac itaque feſtucâ poteſt fieri Hygroſcopium ſi illius extremitas B firmetur in medio B fundi Pyxidis C D, ita ut index A C extat ſupra Pyxidis operculum, cujus ambitus, ſi in partes æquales dividatur, motus indicis deſignabit, an Aër ſiccior, an humidior evadat, & quantus ſit humiditatis aut ſiccitatis exceſſus.

Aliqui conſtituunt Hygroſcopium ex duobus ſegmentis tabulæ abietinæ tenuïoris tranſverſim reſectis, quæ è directo conſtituuntur ut in Figurâ exhibentur A B E G eorumque extrema A & G in ſubjectâ tabulâ firmantur ut ſint immota. Prioris ſegmenti extremo B aptè adjungitur rota dentata C quæ ſuis crenis excipit dentes laminæ ferreæ aut cupreæ D F quæ parte E colligatur cum extremitate F ſegmenti E G ex axe rotæ producitur index C H. Ex hac partium ſtructurâ ſequitur ſegmentis abietinis per Aëris ſiccitatem contractis & eorum extremitatibus abinvicem ſecedentibus hìnc rotam amoveri versùs A & laminam D F versùs G, ac conſequenter rotam C circumagi circa proprium axem, & indicis extremum H moveri versùs E propter mutuam inſertionem dentium rotæ & laminæ in crenas, & majore circuitu in-

dicare majorem Aëris ſiccitatem, minore, minorem. Si verò ab Aëris humiditate illa ſegmenta humectentur & conſequenter fiant longiora, neceſſe eſt eorum extrema B & E ad ſe mutuò accedere, ac conſequenter index movebitur ab E versùs H & juxta majorem aut minorem excurſum deſignabit majorem aut minorem Aëris humiditatem aut copiam Vaporum. Ex cordis cytharæ & aliis corporibus quæ magis aut minùs extenduntur aut contrahuntur juxta majorem aut minorem Aëris humiditatem aut exſiccationem fabricari poſſunt varia Hygrometra, verùm in omnibus hæc occurrunt incommoda, quod ab iis Aëris proximi tantùm humectatio aut exſiccatio indicantur, non remoti. 2. illa corpora tandem ità mutantur ut huic muneri reddantur inepta. 3. quià eorum diſpoſitio ad expanſionem & contractionem eſt admodùm limitata, adeòque nequeunt deſignare quoſcumque earum qualitatum exceſſus. Certiùs cognoſcuntur gradus caliditatis & frigiditatis Aëris ſaltem vicinioris ope Thermometrorum, certiſſimè incumbentis Atmoſphæræ pondus dignoſcitur ope Barometri. Varia quæ ad eas obſervationes adhibentur inſtrumenta ſunt jam notiſſima.

XVII. **Hygrometrorum incommoda.**

ARTICULUS II.

DE NEBULIS ET NUBIBUS.

XVIII. Quæ cauſæ conferunt ad elevationem Vaporũ & ad eorum diſperſionem.

EX vaporibus & exhalationibus varia formantur concreta potiſſimùm in infimâ & mediâ Atmoſphæræ regione, quorum generatio ex iis, quæ hactenùs diximus, facilè deducitur. Cùm enim aquæ particulæ eò altiùs aſcendant, quò ſunt in minores guttulas aut moleculas collectæ, & omnium altiſſimè in Atmoſphærâ eleventur particulæ quæ ſeorsìm volitant, cognitis cauſis, quibus in Aëre ſejunguntur, diſperguntur, aut in moleculas aut guttulas congeruntur, intelligetur quibus in locis & quibus occaſionibus major aut minor fiat vaporum collectio ac denſatio aut rarefactio & diſperſio, & qui indè ſequuntur effectus.

Si vapores caloris vi ex aquâ è terrâ aliiſve corporibus in Aërem eleventur, eâ, quam à calore habent, agitatione ſe mutuò repellunt, diſſolvuntque in particulas exiliſſimas, adeòque altiſſimè aſcendunt, ſi potiſſimùm illæ particulæ agantur in motum vortiginis. Ex demonſtratis idem evenit ſi vapores in guttulas majuſculas concreti in Aërem fervidum incidant à quo citiſſimè

incaleſcunt, ac diſſolvuntur. Sursùm etiam impelluntur vapores à vento infernè ſursùm flante, & quæ alia eſt elevationis cauſa ab eo attenuantur, quià qui è terrâ ſursùm fertur ventus omnis ferè eſt calidus. E particulis aquæ ſeorsìm volitantibus nulla Nebula procreatur, nulla Nubes inducitur in Aëre calido, ex demonſtratis in *Articulo præcedenti, num.*12.

XIX. Quibus cauſis particulæ aquæ formãtur in Vapores & Nebulas.

Ut itaque Aër aquæ particulis per eum diffuſis obſcuretur neceſſe eſt eas colligi in guttulas, haſque addenſari & compingi in Nebulas aut Nubes; hæ in mediâ aut paulò ſuprà, illæ in infimâ Atmoſphæræ regione formantur. In utriſque ea eſſe debet guttularum parvitas cui competit eadem in ſpecie gravitas cum Aëre, in quo ſuſtentantur, in totâ congerie ea debet eſſe raritas ſeu guttularum adinvicèm ſitus aut diſtantia, quæ levitatem inducat Aëris, in quo ſuſtentantur, levitati æqualem. Ut autem illæ concretiones fiant, neceſſe eſt particulas aqueas Aëri eſſe ſatis confertìm immixtas, & quæ potiſſima eſt diſperſionis cauſa earum caliditatem depelli frigiditate circumfuſi Aëris; hìnc enim efficitur ut aquæ particulæ leviter fluitantes non ſe repellant, ſed ut mutuò ſibi adhæreant, & ſensìm plures aut pauciores adjungantur juxta earum multitudinem. Ea propter Hyeme & quocumque tempore infima hæc Atmoſphæræ regio eſt frigida, & terra interno fervore ingentem fundit vaporum copiam, Aër citiſſimè impletur Nebulis. Deinde cum vaporum illa, quâ ſe mutuò pellunt, agitatio frigidi Aëris occurſu ſufflaminetur, neceſſe eſt eas ſegniùs elevari, & eas quæ ſequuntur in priores incidere, iis adjungi, earum molem ac gravitatem augere, ita ut his duabus cauſis majores & graviores factæ cogantur in infimâ regione Atmoſphæræ conſiſtere, in quâ Aër cum illis eſt ejuſdem in ſpecie gravitatis. Unde deducitur quotièſcumque è terrâ, ſtagnis, fluminibus, aliiſque aquarum receptaculis particularum aquæ magna vis erumpit, ex iis neceſſariò Nebulas procreari, quià priores nequeunt ad magnam altitudinem aſcendere, quià poſteriores in eas incidunt, quò enim altiùs aſcenditur, eò magis levitas reſpectiva ad Aërem minuitur, & motus fit tardior; unde ſequitur particulas aquæ eſſe confertiores, cùm major ſit earum affluxus quàm effluxus, niſi ſpecialis aliqua cauſa guttulas attenuet, & earum motum ſursùm promoveat. His addi poteſt vaporum particulas, quæ ſunt ejuſdem in ſpecie gravitatis in eâdem Atmoſphæræ altitudine confluere, & propter ingentem altitudinem denſari in Nebulas, quandò particulæ ſunt craſſiores, aut in Nubes quandò ſunt exiliores. Confertiores etiam fiunt illæ aquæ particulæ, & aliæ aliis junguntur, quandò vento horizontaliter impelluntur versùs montium Juga, ubi cùm non liceat ulteriùs progredi, vapores poſteriores aſſequuntur priores. Idem evenit ſi ventus ſupernè deorsùm fluens vapores ſuperiores deprimat in inferiores. Sed citiſſimè fit ea vaporum denſatio quandò venti è plagis oppoſitis ſpirantes interceptos vapores comprimunt.

XX. In montibus fiunt frequentes & ſubitæ Nebularũ generationes.

In montibus frequentes & ſubitæ obſervantur Nebularum generationes, quià ampliſſima quæ ſunt ſub illis aquarum receptacula, unde tot fontes ſcaturiunt, uberrimam ſuppeditant vaporum & Nebularum materiam, quam commovet & foràs propellit qui in terræ ſinu frequenter invaleſcit calor, pro-

pter, varias, quæ ibi excitantur, efferveſcentias. Vapores etiam excitant radii Solis, quorum inter excelſas & præruptas rupes factæ hinc indè reflexiones multiplices ſunt cauſæ caloris admodùm intenſi, qui aliquantum in ſpecus penetrans inde evocat vapores plurimos, & è nivibus quas eliquat. Quià verò illæ cauſæ nec perpetuæ ſunt, nec ſemper æqualiter agunt, incerta ſunt tempora eruptionis & inæqualis multitudo vaporum, qui tantâ interdùm copiâ undique erumpunt, ut in inſtanti mons obtegatur Nebulis denſiſſimis.

XXI. Nebulæ cur modò elevantur, modò deprimuntur.

Poſtquàm formatæ ſunt Nebulæ in eo in quo ſunt infimæ hujus regionis Aëris loco conſiſtunt aliæ ſublimiores, aliæ depreſſiores, quandiù ita moderata eſt particularum agitatio ut non patiatur eas in majores guttulas coaleſcere, aut guttulas diſſolvi in partes exiliſſimas; quæ enim guttulæ fiunt majores, fiunt etiàm graviores eo in quo fluitant Aëre, & deſcendunt, quæ verò de mole aliquid deperdunt fiunt leviores & magis aſcendunt. Poſſunt tamen Nebulæ horizontaliter moveri & è loco in locum migrare, ſervatâ eâdem altitudine ſi aurâ leni impellantur, ut per ſe patet.

XXII. Quomodò Nebulæ à ventis transferũtur, diſpergũntur, &c.

Quià verò in infimâ hâc regione continuæ ſunt caloris & frigoris viciſſitudines, ac ventorum mutationes, nequeunt Nebulæ in eodem ſtatu diù conſiſtere. Si enim lenis aura ſpiret, è loco in locum totâ ſuâ mole transferuntur, ut dictum eſt, ſi verò ventus ſit validus, diſperguntur diſſipanturque, ſed potiſſimùm ſi ventus ſit alicujus caliditatis particeps. Si Aër vel à radiis ſolaribus, vel à terræ fervore halitus calidos protrudente incaleſcat, neceſſe eſt Nebulas attenuari, & in particulas exiliſſimas reſolvi, quibus longè latèque per Aërem diffuſis, Nebulæ evaneſcunt.

XXIII. Quid accidit Vaporibus à condenſatione per frigus.

Ita quidèm Nebulæ per rarefactionem majorem aut partium abinvicem ſeparationem diſperguntur exolvunturque, per nimiam verò condenſationem junctâ gravitate ſub formâ multiplici decidunt. Potiſſima autèm & frequentiſſima condenſationis vaporum & Nebularum cauſa eſt Aëris frigiditas, ut jàm diximus. Hinc vapores & halitus qui per diem vi caloris è terrâ fuere ſublati, per noctem decidunt, quià Aëre per Solis abſentiam refrigerato, denſantur. Decidunt autem alii celeriùs & ſtatim ferè poſt Solis occaſum, illi ſcilicet qui non multùm in ſublime fuere elevati in iis locis, in quibus, quià terra per diem non multùm incaluit, Aër ipſi vicinus Occidente Sole citiſſimè refrigeratur. Hinc vere ineunte potiſſimùm, quià multi vapores elevantur, & Aër parùm incaleſcit per diem, ſtatim à Solis occaſu Aër humiditate multâ perfunditur, magis quidem in locis illis, unde multa fit evaporatio.

XXIV. Ros, Pruina & Aër ſerotinus quomodò formantur.

Quod verò in ſublime magis delatum eſt reliquâ nocte ad ortum Solis decidit, & æſtate quidem manè tantùm Aër infimus humeſcit, quià cùm terra diuturnâ Solis ſuper horizonte morâ plurimùm incaleſcat, ad multam noctem, Aëris calorem fovet, qui vaporum concretionem impedit. Vapores autem illi quià non ſunt valde ſublimes, non poſſunt in brevi viâ multarum

particularum concurſu multùm augeri, ſed concreſcunt in guttulas inſenſiles, quarum illæ, quæ in plantarum folia incidunt, & aliæ aliis adjunguntur evadunt in guttas ſenſibiles, quæ Ros appellantur. Vapores, qui altiùs aſcenderunt, quia in deſcenſu longiore viâ in plures particulas incurrunt quibus junguntur, in terram decidunt ſub ſpecie pluviæ ſenſibilis quidem, ſed cujus guttulæ ſunt exiliſſimæ. Si autem Aër ſit frigidior exiliſſimæ illæ guttulæ congelantur, aut etiam ipſæ ſensìm particulæ vaporum rigeſcunt; & aliæ aliis adhærentes inſtar breviorum filaminum varias induunt formas, adhæreſcuntque arboribus. Hæ poſtremæ concretiones appellantur Pruina & manè decidunt, quia eo tempore propter longam ſolis abſentiam Aër factus eſt frigidior. Rori & Pruinæ permiſcentur halitus præſertìm Nitroſi, & Alcalici volatiles, qui vires habent inſignes. Vapores etiam illi, qui ſole inclinante aut poſt illius occaſum decidunt, habent admixtos halitus plurimos è plantis, è terrâ, è mineralibus etiàm effuſos, qui propter majorem gravitatem parùm elevantur, & citò decidunt: Aër illis corpuſculis refertus vocatur ſerotinus; quia horis ſerotinis ſole occidente aut paulò poſt illius occaſum vapores illis exhalationibus gravidi decidunt, & pravis eorum qualitatibus infimum hunc Aërem efficiunt noxium hominibus. Particulæ enim ſalinæ diverſi generis, aliæque inſignibus viribus præditæ per cutis ſpiracula, & per organa reſpirationis penetrando variorum morborum cauſæ exiſtunt, vias reſpirationis & glandulas ſubcutaneas conſtringendo, & Lympham ac ſanguinem juxta variam eorum pravitatem diverſimodè afficiendo. Hinc variæ oriuntur ægritudines Gravedo, Rheumatiſmus, Dentium dolores, &c. Eſt tamen Serotinus Aër in quibuſdam locis ferè innoxius, quia quod è terrâ elevatur nullam habet pravitatem, quæ ſit alicujus momenti.

XXV. Nubes conſtãt partibus exilioribus quàm Nebulæ.

Quibus cauſis Nebulæ, iiſdem ferè Nubes procreantur ex vaporibus, & deindè diſſolvuntur. Sunt tamèn conſideratione digna diſcrimina inter Nebulas & Nubes. Has enim, cùm ad tantam altitudinem in Atmoſphærâ eleventur, neceſſe eſt conflari ex particulis exiliſſimis, quæ ejuſdem ſint in ſpecie gravitatis cum eo Aëre, in quo conſiſtunt. Aërem enim adeò ſublimem hoc infimo, eſſe longè rariorem conſtat ex demonſtratis, in eoque non poſſe ſuſtentari; niſi exiliſſimas Aquæ guttulas, aut particulas ſingulas ſeorsìm volitantes.

XXVI. Nubes ſublimiores habent pauciores exhalationes.

Quia verò juxta Aëris temperiem vaporum moleculæ, quæ elevantur, magis aut minùs diſſolvuntur, aut quæ diſperſæ ſunt particulæ ad novam unionem, & contractionem in exiles moleculas compelluntur, neceſſe eſt vapores alios in infimâ parte mediæ regionis Atmoſphæræ, aut etiam infra illius limites hærere, alios ad ſublimiores mediæ regionis partes elevari; alios in locis intermediis in variis altitudinibus conſiſtere juxta magnitudinem aut parvitatem partium ex quibus conſtat, & juxta Aëris raritatem, adeoque neceſſe eſt Aquæ particulas quæ ſeorſim volitant omnium maximè in ſublime ferri, & Nubes quæ ex illis formantur ſi ex illis ſolis poſſint formari eſſe merè aqueas aut paucas admodùm exhalationes continere. Cùm enim exhalationes

ut eleventur egeant vaporum adminiculo, & ab iis propter earum agitationem excutiantur, neceſſe eſt in longâ viâ maximam earum partem à vaporibus ſejungi, & inferiùs hærere, & colligi in Nubes, quæ vapores pauciores habent.

Concreſcunt autem vaporum particulæ & coguntur in Nubes ſeriùs ociùs, ſeu in majore aut minore altitudine Atmoſphæræ juxta molecularum earum magnitudinem & multitudinem, & juxta frigiditatem Aëris majorem aut minorem. Moleculæ majores quia ſunt in ſpecie graviores inferiùs conſiſtunt, & exiliſſimæ guttulæ ſi ſint confertæ plurium conjunctione fiunt brevì majores. Has concretiones & conjunctiones citiſſimè efficit Aëris frigiditas quæ in mediâ regione Atmoſphæræ ſaltem in ſupremâ illius parte eſt adeò intenſa, ut vaporum guttulæ ibi ſtatim in glaciem mutentur, & quæ ſeorsìm volitant particulæ obrigeſcant, quod idem cenſendum eſt de exhalationibus, quæ ad eam altitudinem pervenerunt. XXVII. *Quomodò vapores concreſcant in Nubes.*

Nubes ampliſſimas in eâ altitudine conſiſtere & diù permanere non mirabitur quiſquis advertet quanta eſſe debet earum raritas, cùm conflatæ ſint ex guttulis exiliſſimis congelatis, quas conſequenter uniri & mutuâ acceſſione augeri eſt difficile. Adde quod earum contactus impeditur interjectu exhalationum tenuiſſimarum, & particularum Aquæ, quæ ſeorsìm ſingulæ obriguerunt. Hæ enìm cùm antè obrigeſcere cæperint quàm ſe tetigerint, non potuerunt in guttulas formari, ſed ex plurium concurſu facta ſunt veluti filamina, aut corpuſcula diverſimodè hiſpida porrectis hìnc indè Pilis, juxta variam plurium particularum incidentiam in unam quamdam, ex quâ formâ quanta emergat raritas, quanta aptitudo ad prohibendum circumſtantium guttularum mutuum acceſſum in Nubibus eſt perſpicuum. Materiam ita congelatam in loco frigidiſſimo diù conſervari, & in Aëre leviſſimo corpus æquè leve conſiſtere, nihil habet admirationis, in eo autem loco frigus eſſe intentiſſimum jam oſtenſum eſt, convincuntque nives perpetuæ, quæ celſiſſimorum montium vertices obtegunt ſub ipſo æquatore. Quia verò in regione infimâ Atmoſphæræ Aër ut plurimùm eſt minùs frigidus, ibi Nubes ex ſolis Aquæ guttulis aut vaporum particulis non gelatis, & exhalationibus conſtant ut plurimùm, eas tamen obrigeſcere, ut Nubes in regione mediâ ſublimiores, & non abſimilem adipiſci conſiſtentiam eſt neceſſe, cùm in locis inferioribus ad eum effectum ſatis intendi frigus comprobant Pruinæ, Nix, &c. XXVIII. *Quomodò ampliſſimæ Nubes in ſummitate Atmoſphæræ conſiſtant & diù conſerventur.*

In variis à terrâ diſtantiis vapores in Nubes compingi juxta magnitudinem particularum quibus conſtant, deducitur ex demonſtratis in *Art. præcedenti*, evinciturque frequenti experientiâ, cùm videamus non raro. Nubes in plagas oppoſitas à ventis contrariis impelli; & quandò ſunt ambæ in eâdem lineâ ab oculo ſpectatoris ductâ aliam ab aliâ occultari, quod manifeſtiùs adhùc deprehenditur in montibus excelſioribus, ubi ſpectator alias Nubes ſupra alias infra ſe proſpicit, multoſque interdùm earum Ordines diſtinguit, quod referente Varenio contigit Davidi Frœlichio in uno è celſiſſimis XXIX. *Nubes aliæ altiores, aliæ depreſſiores.*

montibus Carpathicis Hungariæ, cùm ad illius ſummitatem obſervandi gratiâ conſcendiſſet.

XXX. Quæ mutationes accidunt Nubibus à ventis.

Nubibus variæ accidere poſſunt mutationes ad diſſolutionem & ad depreſſionem aut elevationem ratione impulſionis à ventis, ratione caloris ab iiſdem, & à radiis Solaribus. Venti infernè ſursùm fluentes Nubes elevant, eaſque deprimunt, ſi supernè deorsùm moveantur, horizontali latione eas prorsùm impellunt; quocumque modo in eas incidant apti ſunt ex illis aliquid decerpere, aut majores etiam partes diſtrahere aut transferre. Hinc procul dubio oritur quæ in Nubibus non magno temporis ſpatio obſervatur multiplex figuræ mutatio, & quæ ſensìm fit diſſipatio aut in majores partes diviſio.

XXXI. Quid à radiis Solaribus.

Solis radii è congelatis Nubibus aliquid exſolvunt, ſed inſignior fit mutatio glaciei liquatione quâ in parte illuſtratâ ſuperficiei major inducitur denſitas, & deinde appulſu Aëris frigidioris per partis liquatæ congelationem formatur glaciei cruſta tenuiſſima. Quomodò calore denſetur nix & rarum quodvis corpus nivi ſimile, oſtenſum eſt in Phyſicâ generali, quià ſcilicet calor molliendo rigiditatem particularum exiliorum Nubis, tollit impedimentum, quo major earum contactus prohibetur. Cùm inductâ denſiore cruſtâ Nubes fiat in ſpecie gravior, neceſſe eſt eam aliquantulùm deprimi, donèc occurrat Aër majore incumbentis Aëris preſſione denſior, & cum Nube æqualis in ſpecie gravitatis. Eo modo poſſe obduci cruſtam Nubibus comprobat experientia in nive, in cujus ſuperficie frigus nocturnum indurat ex parte quod Solis radii per diem eliquarunt, ita ut tota nivis compages aliquandò fiat firmior.

XXXII. Aër calidus eſt cauſa potiſſima diſſolutionis Nubiũ in pluviam.

Ad Nubes diſſolvendas maximam vim habet Aër calidus; is enim ſi ad Nubes appellat non ſolùm partes in earum ſuperficie poſitas eliquat, ſed etiã interiores ad quas pertingit. Applicatur autem Aër calidus Nubibus quotiès auctâ earum gravitate in ſpecie deſcendunt ad regionem infimam Atmoſphæræ, in quâ Aër eſt calidior aut ad partes infimas mediæ regionis, vel quandò Aër hic inferior ad regionem Nubium elevatur, quod contingit quandò venti infernè ſursùm fluunt, qui ipſi etiam ſunt calidi, & quandò ingens exhalationum multitudo è terræ ſinu concepto fervore in Aërem extruditur, quibus Aër calidior efficitur, & versùs Nubes impellitur. Quocumque ex illis modis Aër calidus ſe ſe applicet in infimâ ſuperficie Nubis tenuiſſimas glaciei fibrillas eliquat, propellitque quod liquatum eſt versùs particulas quæ ſunt majores, aut quibus fibrillæ liquatæ magis adhærent, ſicque formantur nivis moleculæ aut flocci, qui cùm à reliquis partibus ſint ſejuncti & graviores in ſpecie quàm Aër, ſeorsìm ſinguli deſcendunt. Eâ liquatione aperiuntur Aëri viæ ad partes Nubis interiores, ſi ante non erant ſatis latæ, & ſic partium aut flocculorum ordines alii poſt alios ſejunguntur, deprimunturque. Si totâ quam flocculi percurrunt viâ Aër ſit calidus, glaciei flocculi omninò liquantur, mutanturque in guttas aquæ majores aut minores juxta magnitudinem ſingulorum floccorum, aut multitudinem eorum qui in deſcen-

ſu

ſi quâcumque cauſâ junguntur. Harum guttarum ingens multitudo quæ in terram decidit, vocatur Pluvia.

XXXIII. Quomodò guttæ pluviæ fiant majores & cōfertiores.

Si ventus calidus, qui ſurſùm eſt evectus, efferatur ſupra nubes, & deinde à quâcumque cauſâ deorsùm reflectatur impingatque in partes Nubis ſuperiores, in iis incipit eliquatio, & ſupremæ particulæ priores denſantur ac deſcendunt. Cùm autem ſuperiores partes primæ graviores fiant deſcendantque, neceſſe eſt eas incidere in inferiores, & earum multas ſibi adjungere, adeòque neceſſe eſt pluviæ guttas eſſe majores & confertiores, quàm ſi infernè incipiat particularum Nubis liquatio. Fiunt etiam guttæ majores & confertiores juxta rationem profunditatis Nubis, longiore enim viâ plures particulæ adjunguntur guttis deſcendentibus, quàm breviore.

XXXIV. Cur imbres ſint majores æſtate quàm hyeme.

Quià æſtate potiſſimùm ob inſignem terræ fervorem multi halitus expirant ventique calidi & vehementes ſursùm efferuntur tantâ vi, ut poſſint ultra Nubes aſſurgere, & in eas reflecti, aut etiam undique eas complecti; celeri Nubium liquatione fiunt imbres maximi guttis magnis & confertis. Hyeme verò pluviæ ſunt magis lenes, quià debili Aëris caliditate Nubes per inferiora tantùm, & tardè diſſolvuntur, adeoque neceſſe eſt guttas quæ ex iis decidunt eſſe parvas & parùm confertas, cùm potiſſimùm brevem viam percurrant, ſunt enim Hyeme Nubes depreſſiores, & vix infimæ regionis Aëris limites tranſcendunt, aut potiùs infrà ſubſiſtunt.

XXXV. Quæ regiones ſint pluviis obnoxiæ & quarè.

Ex dictis intelligitur cur illæ regiones ſint pluviis obnoxiæ, in quibus ſunt ſtagna, paludes, flumina aliaque aquarum receptacula magna aut multa, & quibus Maria adjacent aut non procul abſunt. Neceſſe enim eſt incumbentem iis regionibus Aërem vaporibus adeò oppleri, ut ex iis à cauſis leviſſimis formentur Nebulæ, aut Nubes admodùm denſæ, in quibus particulæ nimìs confertæ aliæ aliis neceſſariò adjunguntur formanturque in guttulas majores, quæ nequeunt in Aëre ſuſtentari. Sed maximè frequentes & largæ ſunt pluviæ in iis regionibus in quas vernaculi & frequenter recurrentes venti è vicinis Maribus, Lacubus &c. vapores devehunt.

XXXVI. Quid ad pluvias confert locorum declivitas ad Maria, &c.

Magna potiſſimùm eſt pluviarum copia, ſi in illis regionibus ſint montes excelſi aut magna declivitas versùs Maria & Lacus &c. undè vapores deducuntur. Etenìm cùm quod proximè è Mari aut Lacu &c. elevetur, ſtatìm versùs terras impellatur in eas deponitur antequàm illi liceat ad magnam altitudinem aſſurgere. Sit v.g. Mare AD, quod alluat regionem ABE, cujus versùs Mare declivitas ſit BA, ſint vapores è Mari elevati BADC qui à vento pellantur versùs BE, manifeſtum eſt eos, qui propè littus elevantur in littore hærere, cùm impellente vento celeriùs in illud ferantur quàm ſuâ levitate ſursùm. Quià verò vapores qui è partibus remotioribus Maris erumpunt, continuò ſursùm elevantur, cùm pervenere ad littus, ad aliquam altitudinem aſcenderunt, ii in littus aut propè ipſum non decidunt, ſed in loca à Mari remotiora. Vapores v. g. qui elevantur è Maris parte F deferuntur in locum H, qui è parte G ad locum I, qui è parte D ad locum B. Si vapores non aſcendant ultrà C quià ſunt Aëre ſuperiore graviores in ſpecie, aut ſi citiùs transferuntur ad B quàm poſſint ulte-

riùs aſcendere, nihil illorum vi illius venti defertur, nullæ decidunt pluviæ ultra B, ſed etſi aliquid aſcenderit ſupra B, non eſt neceſſe pluere versùs K, præſertìm ſi regio ſit declivis versùs L: cùm enim quod aſcendit ſupra B ſupponatur levius in ſpecie Aëre, debet adhùc aſcendere. Cùm præterea liber ſit vaporum effluxus versùs K, liberum ad expanſionem ſpatium, non eſt neceſſe eos denſari in Nebulas aut Nubes, niſi priores à vento eorum motui oppoſito ſiſtantur repellanturque in poſteriores.

XXXVII. Cur pluviæ ſint frequentiores in montibus.

Ex dictis intelligitur propter eas cauſas, quas ſuperiùs aſſignavimus, frequentiores eſſe pluvias in montibus. Undecumque enim venti defluunt versùs montes, in eos impellunt vapores, quos deferunt, quos neceſſe eſt comprimi & cogi primùm in Nubes aut Nebulas, & deinde abire in pluviam, cùm non poſſint ulteriùs promoveri,

XXXVIII. Cur multæ pluviæ in Aquitaniâ à vēto Occidentali & in Occitaniâ à vento Auſtrali.

Ex dictis etiâm intelligitur quare à littore Oceani Aquitanici ad urbem Carcaſſonem imbres profluant copioſi quandò ſpirat ventus Occidentalis aut Zephyroboreas, & à littore Maris Mediterranei Occitanici ad eamdem urbem ſpirante Auſtro: eſt enim Carcaſſonis ſitus maximè ſublimis inter illa duo Maria. Unde Auſter qui ab inferiore Occitaniâ ad Carcaſſonem vaporibus quos è Mari devehit omnia humectat, ab hâc urbe versùs Aquitaniam inferiorem exſiccat, uritque aliquandò plantas & animalibus eſt admodùm incommodus. Ceſſante Auſtro ferè pluit in Aquitaniâ præſertìm ſi ventus contrarius ſuſcitatur, quià vapores copioſiſſimi, qui à vento calido fuerant per Aërem latiſſimè ſparſi, ceſſante caliditate denſantur ſuperioribus decidentibus in inferiores, & tandem multarum particularum conjunctione, auctâ cum mole gravitate in ſpecie, guttæ decidunt.

Ex dictis ſi ſpectetur locorum ſitus, declivitas, vicinia Marium &c. & venti cuique regioni vernaculi, haud difficulter dignoſcetur quomodò quælibet regio ſe habet ad pluvias.

XXXIX. Cur tempore ſereno aliquādò guttæ majores ſparsim decidāt & quę cauſæ pluviæ rubræ.

Quæret aliquis quam ob cauſam aliquandò tempore ſereno antequàm ulla Nubes appareat, magnæ guttæ decidunt. Reſpondetur id neceſſariò contingere poſtquàm præ calore intenſiore multi in ſublime vapores ſunt elevati, ſi venti è regionibus oppoſitis delati interceptos vapores comprimant in partibus Aëris ſuperioribus, tùnc enim neceſſe eſt multas vaporum particulas confluere in guttulas majores, quæ auctâ gravitate deſcendunt, & in longiore viâ multas in quas incidunt particulas ſibi adjungunt; unde patet guttarum magnitudo & caſus ante Nubium concretionem. Quià verò vi caloris intenſioris exhalationes multæ è terrâ fuere ſublatæ, earum plurimæ grandioribus illis guttis ſociantur pravamque illis impertiuntur qualitatem quâ non raró exurunt folia plantarum in quæ decidúnt. Exhalationum permixtione non raró Nebulæ ſunt ſegetibus pernicioſæ, varioſque morbos inferunt rubiginem &c. Ab exhalationum mixtione varii oriri poſſunt colores in pluviâ, cùm experientiâ conſtet varios induci colores in aquâ juxta proportionem ſalium alkalicorum, ſulphurum, ſpirituum acidorum quæ illi commiſcentur, & juxta mixtionis & connexionis modum, adeò ut non mirum ſit aliquandò viſam fuiſſe pluviam

rubram, quam ſanguinem crediderunt, referente Georgio Agricolâ.

Poſtquàm calidi Aëris appulſu Nubes diviſa eſt in floccos Nivis qui moderatâ denſatione facti ſunt Aëre graviores in ſpecie, ſi illi flocci decidant per Aërem frigidum non liquantur in deſcenſu, ſed Nivis formam ſervant, quæ etiàm diù in terrâ conſtanter permanet, quandiù infimus Aër eſt intensè frigidus, & terræ fervor intermiſſus calidas exhalationes non extrudit, hìnc perpetuæ ſunt Nives in excelſiorum montium verticibus, in quibus omnia frigore perpetuo rigent. XL. Nix.

Quandò Aër calidior ad Nubem appellit aut decidentes nivis floccos excipit eos omninò liquat, cogitque in guttas aquæ, quæ majores fiunt aut minores juxta multitudinem aut paucitatem floccorum aut guttularum, quæ in deſcenſu confluunt in unam molem. Si illæ guttæ naneiſcuntur Aërem inferiorem vento aliquo Boreali aut alter intensè refrigeratum indurantur in glaciem caduntque ſub formâ Grandinis ferè rotundæ, & perſpicuæ, niſi in principio concretionis multæ ejuſmodi guttæ mutuo occurſu & contactu fuerint conjunctæ, earum enim conjunctione ita factâ neceſſe eſt emergere molem exteriùs variis prominentiis aſperam. XLI. Grandinis generatio.

Si flocci Nivis, quandò eorum extima tantùm pars eſt eliquata, tranſeant ab Aëre calido in frigidum, quod liquatum eſt in glaciem cogitur; reliquum verò versùs medium ſuſceptâ per calorem agitatione liqueſcit; & mòx urgente frigore mutatur in glaciem, quæ cohæret cum glacie ambiente à quâ concretio propagatur ad interiora. Quià verò pars, quæ prima in ambitu eſt concreta, propter eam quam habet rigiditatem & duritiem, nec comprimi poteſt nec inflecti, & quià varii partium interiorum orbes, quandò concreſcunt, denſantur, contrahunturque adhærendo orbi externo neceſſe eſt eos in variis locis findi, ut per ſe patet. Obſervatum autèm eſt in Grandinibus quibuſdàm interiorem partem fuiſſe diviſam in partes octò æquales & ſimiles tribus ſectionibus quæ referunt ſectiones Æquatoris & Colurorum in Sphærâ, adeòque quælibet illarum partium habet figuram pyramidis, cujus baſis eſt pars octava ſuperficiei ſphæræ quas ſectiones neceſſariò fieri in Grandinibus quarum interiora ſucceſſivè liquantur calore, & frigore concreſcunt modo expoſito eſt manifeſtum. Aliquandò ſectiones ſunt plures & quodlibet illorum in quatuor minora ſegmenta dividitur, & ſic quælibet Grando dividitur in pyramides.

Inſignis varietas poteſt contingere in Grandinibus ratione molis, figuræ, & perſpicuitatis juxta rationem altitudinis ex quâ decidunt, & vaporum ac halituum per Aërem diſperſorum, juxta rationem majoris aut minoris caliditatis in Aëre & frigoris ſuccedentis &c. Qui enim è ſublimiore loco deſcendunt flocci & ſubitò liquantur, tranſeuntquè per Aërem vaporibus refertum, brevì magna capiunt incrementa. Si in loco inferiore fiat liquatio floccorum, Grandines ſunt minutiores. Si tantùm pars exterior floccorum Nivis liqueſcat & mox rigeſcat, Grandines non erunt ità pellucidæ, quià quod non eſt interiùs liquatum ſuam ſervat opacitatem.

Infinitarum figurarum concretiones ex vaporum partibus in glaciem obſervant curioſiores, quarum generationem non erit difficile explicare, ſi conſideretur quàm variis modis poſſint conjungi exiliſſimi vaporum globi, & tenuiſſima glaciei filamina quandò congelantur, quæ illis accidere poſſint mutationes à ventis illas moleculas portantibus, trudentibus, lambentibus, & radentibus, quæ à mutuâ inter ſe colliſione aut compreſſione, aut in Nubes exterius induratas incurſu.

Quæ frequentiſſimè obſervantur ejuſmodi concretiones ſunt laminæ tenuiſſimæ glaciei, quæ in ambitu in ſex cuſpides deſinunt, ſimileſque ſunt illis figuris, quibus ſtellæ deſignantur, qualis eſt figura A, aut ſunt inſtar roſæ quæ habet ſex folia obtuſa, ut in figurâ B prioris concretionis generatio hoc modo fieri poteſt. Cùm Nivis flocci in eodem Aëre ſuſpenſi ſint æquales aut vix mole differant, ſi à vento impellantur alii in alios commodiſſimè ità conjungi poſſunt ut uni flocco ſex alii circumſtent & in eo ſitu permaneant. Primum eſt manifeſtum propter molis æqualitatem, ſecundum etiàm facilè intelligitur, quià quamvis uni flocco plures quàm ſex poſſint adjungi, ii tamen ſi venti impulſu conflata ex illis moles, infernæ Nubis ſuperficiei ventorum fluxu lævigatæ affricetur qui ſupernæ adjuncti ſunt globi abraduntur, qui inferni ſiti ſunt etiàm vèl à vento vèl à reliquis floccis fluitantibus facilè avelluntur, adeòque qui in eodem plano poſiti ſunt ſex flocci, cùm in medio ſint maximè concuſſionibus compreſſi, magis firmantur. Quandò illæ ex ſeptem floccis moleculæ in Aëre jactantur, neceſſe eſt varia quæ in Aëre fluitant glaciei filamina illis adhæreſcere. His moleculis ità formatis manifeſtum eſt appulſu Aëris calidi filamina liquari & ſingula confluere in extremitates floccorum, quibus adhærent & formam cuſpideam induere, & perſeverante calore quemlibet floccum denſari magis, & ſuccedente frigore rigeſcere ſub forma ſtellæ. Si verò calor magis urgeat extremas cuſpides, ex magis versùs centrum contrahentur, & acumen fiet obtuſum & ſubrotundum, & forma ſtellæ in formam roſæ mutabitur. Sic pro varietate conjunctionis floccorum Nivis & filaminum glaciei, quam variæ circumſtantiæ determinant, infinitæ eſſe poſſunt figurarum varietates in illis concretionibus.

Quæret aliquis an guttæ pluviæ ſint exactè rotundæ. Reſp. guttis in Aëre cōſiſtentibus idem accidere, quod accidit guttis ſuper plantarum folia inſiſtentibus, quæ ſi ſint admodùm exiles apparent exactè rotundæ, ſi verò ſint grandiores, ſunt ſupernè & infernè depreſſæ, propter gravitatem, quæ ſupernè deorſùm adjungitur cauſæ, quæ undiquè aquam æqualiter ad rotunditatem compellit, non autem horizontaliter, unde guttæ etiàm majores ad horizontalem ſectionem ſunt exactè rotundæ. Guttæ verò pluviæ quæ deſcendunt fiunt oblongæ propter majorem reſiſtentiam Aëris latera ambientis.

DISPUTATIO III.

DE

VENTIS.

VENTI nomine alii intelligunt motum Aëris, ut videre eſt apud Ariſtotelem *Lib. de Mundo cap.* 4, & *Lib.* 1. *Meteor. cap.* 14. ubi Philoſophus dicit ex ſententiâ veterum Ventum nihil aliud eſſe quàm Aërem fluentem & motum. Non tamen quovis Aëris motu aut fluxu excitatur Ventus ex eorum mente, ſed eo tantùm, quo Aër ab aliquâ Mundi plagâ versùs oppoſitam impellitur à causâ aliquâ validâ & continuò per aliquod tempus agente. Qui enim lenis eſt Aëris motus Aura appellatur aut Spiritus, qui eſt inſenſilis aut in parvâ Aëris parte non vocatur ſimpliciter Ventus. Alii Ventum appellant Exhalationem quamcumque aut ſpiritum per Aëra fuſum, qui ſuo motu Aërem impellit ab aliquâ Mundi plagâ versùs oppoſitam. Ita Ariſtot. *Lib. de Mundo cap.* 4. ex propriâ & aliorum quorumdam ſententiâ appellat Ventum Flatum aut Spiritum in Aëre ſpirantem. In Meteoris verò & Problematis dicit Exhalationem calidam & ſiccam eſſe Ventum. Nos Venti nomine intelligi volumus in hac tractatione Aëris Motum aut Fluxum ab aliquâ Mundi plagâ versùs oppoſitam, eumque durantem per aliquod tempus; id verò quodcumque magnam Aëris mo-

I. Quid ſit Ventus.

lem ab aliquâ Mundi plagâ in oppoſitam impellit, aut quocumque modo ad lationem illam Aëris conducit Venti cauſam appellabimus. Si quis velit qualemcumque motum Aëris & quantulæcumque illius partis Ventum appellare per nos licebit. Quandò dicimus Ventum moveri ab aliquâ Mundi plagâ in oppoſitam conſideramus illius lationem reſpectivè ad acceptam impulſionem vi cujus nititur recedere ab unâ plagâ versùs aliam diametraliter in horizonte oppoſitam. Omne enim quod in Terræ ſuperficie prorsùm impellitur, per magnum circulum horizonti perpendicularem impellitur, ut vi impulſionis non excidat è plano illius circuli, quamvis à cauſis repellentibus aut de novo impellentibus poſſit mutare directionem. Quod autem Venti ferantur lineâ horizontali ſeu ad horizontem inclinatâ perinde eſt ut dicantur tendere ab unâ plagâ ad oppoſitam. Si fortè aliquis Ventus perpendiculari ad horizontem viâ feratur ſursùm aut deorsùm nihil vetat ratione illarum lationum, alias admittere Ventorum differentias. Priores tamen erunt potiſſimùm conſiderandæ propter eorum Ventorum frequentiores reditus & notiores effectus.

ARTICULUS I.

DE DIFFERENTIIS VENTORUM.

II. Ventorũ differentiæ præcipuæ unde ſunt petendæ.

CUm Ventus nihil aliud ſit quàm Aër motus aut fluens quatenus præcipuè ab unâ Mundi plagâ fertur in oppoſitam, præcipuæ Ventorum differentiæ deſumendæ ſunt à terminis à quo & ad quem, & Ventus, qui à Septentrione ſpirat cenſendus eſt diverſus non ſolùm ab eo qui contrariâ latione movetur ab Auſtro versùs Septentrionem, ſed etiam à reliquis. Quià verò in infinitum creſceret plagarum Mundi oppoſitarum numerus, & conſequenter infinitæ aſſignandæ eſſent Ventorum differentiæ, ſi in ambitu horizontis ad minima fieret dividendi progreſſus, quod confuſionis plurimùm, utilitatis nihil afferret ad dignoſcendum quæ ſint Ventorum dotes; eæ tantùm differentiæ conſiderandæ ſunt, quæ faciliùs poſſunt deſignari, inſignioreſque habent proprietates & uſus præſtantiores.

III. Qui Vẽti fuere primùm notati.

Ea propter inde acceptâ inquirendi occaſione vetuſtiores Philoſophi, cùm advertiſſent frequentiſſimum eſſe & vehentiſſimum Aëris fluxum à Septentrione versùs Auſtrum, & ab Auſtro versùs Septentrionem, illis primùm Ven-

tis attenderunt, eoſque appellavérunt Boream & Auſtrum. Reliquos ut pote rariores aut debiliores & qualitatum exceſſu minùs ſenſibiles aùt alias ob cauſas neglexerunt. Quià deinde animadverſum eſt flatus qui ſpirant ab Oriente & Occidente, ad Boream & Auſtrum propè ſatis accedere vehementiâ, frequentiâ & caliditate aut frigiditate, aut quædam afferre commoda aut incommoda, eos inter Ventos recenſuerunt poſteriores Philoſophi. Cùm adhùc obſervatum eſt Ventos à variis aliis plagis moveri ad oppoſitas & ſaltem ad navigationem uſus habere, ſenſim crevit Ventorum numerus apud Phyſicos.

In ſtatuendis autem differentiis Ventorum & deſignandis plagis à quibus moventur, habita fuit ratio inſigniorum in Cœlo locorum reſpectivè ad ortum & occaſum Solis, aut ad quoſdam circulos quorum Periphærias Sol motu diurno certis temporibus percurrit, aut quas Eclipticæ Poli deſcribunt, & reſpectivè ad Polos, quià fortè Solis ad ea loca acceſſu & receſſu inde Ventos validiores aut frequentiores moveri obſervatum eſt, quandò major cœpit eſſe uſus navigationis. Fortè etiam Medicis data eſt occaſio diſtinguendi illos Ventos & inquirendi originem, quod inſignibus qualitatibus diſtinguantur. Hinc duodecim Ventorum differentias recenſet Ariſt. *Lib.2. Meteor. cap.6.* Ventus itaque qui movetur ab Oriente Æquinoxiali ſeu ab eâ horizontis parte, in quâ Sol oritur quandò verſatur in Æquatore vocatur Apeliotes, ſeu Eurus; Latinis Subſolanus: illi verò oppoſitus qui ſpirat ab Occidente Æquinoxiali vocatur Zephyrus, Latinis Savonius. Ventus qui ſpirat ab Oriente Æſtivo ſeu ab eâ parte in quâ Sol oritur quandò verſatur in Tropico Cancri vocatur Cæcias & Helleſpontius: illi opoſitus qui ſpirat ab Occidente Hyemali ſeu ab eâ parte in quâ Sol occidit quandò occupat Tropicum Capricorni vocatur Lybs, Latinis Africus. Qui moventur ab Oriente Hyemali ſeu ab eâ parte in quâ Sol oritur quandò eſt in Tropico Capricorni vocatur Vulturnus vel Eurus, cui opponitur Argeſtes dictus, vel Olympias vel Scyron, vel Caurus à quibuſdam, qui movetur ab eâ parte in quâ Sol occidit quandò eſt in Tropico Cancri. Ventus qui ſpirat ab eâ parte Orientis ad quam terminatur circulis Polaris Borealis vocatur, Aqui ſeu Meſes, cui opponitur Lybonotus ſeu Leuconotus, qui ſpirat ab eâ parte Occidentis ad quam pertingit circulus Polaris Auſtralis. Thraſcias ſpirat ab eâ parte Occidentali ad quam deſinit circulus Polaris Borealis, cui opponitur Phœnicias, qui ſpirat à parte Orientali ad quam pertingit circulus Polaris Auſtralis. Illæ autem differentiæ octo poſtremæ habent tantùm locum in Sphærâ rectâ & parùm obliquâ, non in eo illius ſitu in quo circuli Polares & Tropici non ſecant horizontem, multòque minùs in Sphærâ parallelâ.

IV. Quâ ratione primùm deſignatæ ſũt plagæ Ventorũ.

Ad hos Sphæræ ſitus non attenderunt Phyſici qui primi Ventorum differentias inquiſiverunt, quià ipſi in Zonâ torridâ fortè degebant. In hâc deſignatione locorum, unde Venti moventur in locis latitudinis diverſæ

ortus & occaſus Solis Æſtivi & Hyemalis inæqualiter diſtant ab ortu & occaſu Æquinoxiali, & reſpectu quorumdam locorum, locus in quo Sol Æſtate oritur eſt proximus illi in quo occidit, quod eſt maximè incommodum in navigationibus, ſi longiùs eatur ab Auſtro ad Boream, aut contra, quod cùm animadverſum eſt, plagæ unde Venti ſpirant, retentis eorum nominibus, æqualibus inter ſe diſtantiis fuere deſignatæ, in ambitu horizontis. Ventus qui à Polo Septentrionali ſpirat vocatur Boreas, vel Arpactias, cui opponitur Auſter dictus aut Notus, qui movetur à parte Meridionali aut Auſtrali versùs Septentrionalem. Hos Ventos ſpeciatim conſideraverunt Phyſici & Medici, quià illorum quilibet alicujus qualitatis exceſſu reliquis præcellit.

V. Ventorũ differentiæ 32.

Ad commodiorem navigationis uſum ſtatutæ ſunt triginta duæ Ventorum differentiæ, diviſo horizontis ambitu in partes 32. æquales à quarum quâlibet unus ſpecialis Ventus versùs oppoſitam ſpirat. Eorum Ventorum quatuor vocantur Cardinales, quià à quatuor Mundi plagis cardinalibus ſpirant, à Septentrione ſcilicet, à Meridie, ab occaſu & ab ortu, vocanturque Boreas, Auſter, Zephyrus, Subſolanus, & è locis intermediis totidem alii ſpirant Venti, qui ſinguli Ventorum Cardinalium conjunctis nominibus deſignantur, vocanturque Secundarii. His octo Ventis interjiciuntur totidem alii, quos vocant Ternarios, & deſignantur ſinguli conjunctis nominibus, eorum, quibus interjiciuntur. His ſexdecim adhuc interjiciuntur alii ſexdecim, qui vocantur Quaternarii, & deſignantur conjunctis collateralium nominibus, ut clariùs intelligitur inſpectione Figurarum in quarum ambitu ſcripta ſunt Ventorum nomina Belgica & Italica, quià illis potiſſimùm utuntur qui in Oceano, iſtis verò, qui in Mari Mediterraneo navigant.

ARTICULUS

ARTICULUS II.

AN SOL SIT CAUSA VENTORUM & Quomodò.

EOrum quæ Ventos efficiunt alia eorum Cauſæ per ſe, ut loquuntur, exiſtunt, quatenus Aërem impellunt; alia verò quatenus aliud quidpiam efficiendo dant occaſionem lationi Aëris ab unâ plâgâ in aliam, vel cauſam motricem excitando, vel motionis impedimenta removendo. Manifeſtum eſt Solem non eſſe Cauſam Ventorum priore modo, cùm non applicetur immediatè Aëri, ut illud impellat. VI. Cauſæ Ventorũ aliæ immediatæ & per ſe, aliæ remotæ & per accidens.

Ut autem intelligatur an aliud quidpiam efficiendo poſſit eſſe Cauſa remota, aut per accidens, Ventorum, in mentem revocanda ſunt ea, quæ *de vi Aëris elaſticâ* diximus, conſiderandumque eſt quantam laxum illud corpus rarefactionem ſubeat à calore, & quantùm condenſetur à frigore. Perpendendum præterea eſt, quid accidere debeat Aëri, ſi in quâpiam Atmoſphæræ parte notabilis extenſionis major inducatur denſitas & gravitas ſecundum totam altitudinem Atmoſphæræ, dum pars aliqua vicina fit rarior & levior. Cùm enim ab iis Aëris diſpoſitionibus quædam neceſſariò ſequantur illius tranſlationes, illarum cauſa cenſendus eſt Sol, ſi illas in Aëre denſitatis & gravitatis inæqualitates inducit. Solem ſuâ præſentiâ efficere Aërem rariorem eſt manifeſtum, & certum æquè eſt Aëris pondus minùs effici in parte Atmoſphæræ rarefactâ quâm in eâdem denſatâ. Cùm enim nequeat columna quædam Atmoſphæræ rarefieri quin ejus aliquid efferatur ſupra columnas vicinas, ut per ſe patet, & conſequenter quin in illas ut pote depreſſiores id defluat, quod ſupereminet, manifeſtum eſt è columnâ Atmoſphæræ rarefactâ aliquid Aëris detrahi, ac conſequenter pondus illius minui & contrà vicinarum illi columnarum pondus augeri novâ illâ Aëris acceſſione. VII. Quomodò Sol poteſt eſſe Cauſa motus Aëris.

Si itaque Aër alicui regioni v. g. toti Franciæ incumbens rarefiat, nullâ factâ in vicinis regionibus mutatione, neceſſe erit eum Aërem in ſummitate Atmoſphæræ juxta rarefactionis magnitudinem in tumorem elevari, & ſuâ qualicumque gravitate defluere in partes depreſſiores in ambitum, & ſic tolli æquilibrium, quod ante erat inter Aërem Franciæ incumbentem, & partes Aëris incumbentes Hiſpaniæ, Germaniæ & Maribus vicinis, tum quià his VIII. Quomodò parte Aëris rarefactâ Ventus excitatur.

partibus Aëris novum acceſſit pondus, tum quià illi cum quâ conſiſtebant, aliquid eſt detractum.

Cùm itaque æquales Atmoſphæræ columnæ in ambitu poſitæ præponderent columnis Franciæ inſiſtentibus, neceſſe eſt columnam Aëris Franciæ incumbentis elevari, & in illius locum ſuccedere columnas in ambitu poſitas, partes ſcilicet harum infimæ in locum partium illius infimarum confluent, & ſic Aër horizontaliter movebitur verſùs medium Franciæ à regionibus vicinis, excitabunturque Venti ab omnibus plagis, ſi eorum lationi nullum impedimentum objiciatur.

IX. Exemplo oſtenditur.

Sic quandò Aër in camino ab igne ſubjecto incaluit, & factus eſt levior Aëre externo, ſublato æquilibrio ſursùm movetur, & ſuccedente in illius locum Aëre externo, qui gravior eſt, excitatur Ventus ſeu fluxus Aëris continuus versùs caminum, qui rapidus eſt, ſi ignis luculentus magnam in Aëre rarefactionem efficiat, ut conſtat experientiâ. Eſt autem continuus ille fluxus, quià Aër denſior & gravior, qui continuò ad focum movetur citiſſimè ab igne valido fit rarior & levior.

X. Aliter movetur Aër jam rarefactus quã qui rareſit.

Ita quidem moveri Aërem eſt perſpicuum, quandò aliqua illius pars aut columna Atmoſphæræ eſt rarior & levior, quàm columnæ in ambitu poſitæ. At in ipſo rareſcendi actu, ſi licet ita loqui, ſeu in primâ rarefactionis effectione, præcipuè ſi ſubito fiat, fiatque magna, longè aliter ſe res habet. Etenim partes Aëris non rarefactæ non modò non moventur versùs locum illius, qui rarefit, ſed etiam iſte, ſubitâ ſuâ expanſione ambientem Aërem magno impetu impellit, removetque quaquàverſum in ambitum horizontis, & ſursùm & deorsum, ut obſervare licet, in accenſione ingentis molis pulveris pyrii. Cur ita fiat facilè demonſtratur.

XI. Diverſitatis illius cauſa oſtenditur.

Sint columnæ Aëris A B, C D & E F ab imo ad ſummum Atmoſphæræ protenſæ, ſupponatur columnæ C D partem D G ita ſubitò rarèfieri ut ſpatium prioris duplum occupet. Dico partem D G, dum rarefit expandi non ſolùm ſursùm, ſed etiam ad latera, & movere extrorsùm infimas partes B & F columnarum vicinarum. Cùm enim nondum quidquam deceſſerit à columnâ D C, pondus ſupernè incumbens & pondera columnarum utrinque ad baſim prementia ſunt ſingula ſingulis æqualia, ergo pars D G, quæ rarefit, cùm in omnem dimenſionem æqualiter nitatur ad expanſionem, æqualiter agit contra pondera æqualia, & ea æqualiter vincit. Sed etſi ſupponatur per totum tempus quo perficitur rarefactio, columnam C D ſursùm aliquantulùm fuiſſe productam, hinc nihil deceſſiſſe de pondere & reſiſtentiâ ejuſdem columnæ in partes infimas patet: quià quod ita ſubitò elevatur, eidem columnæ reſiſtit, nec poteſt tam brevi tempore ad latera defluere, cùm potiſſimùm oſtenſum ſit expanſione partis D G non ſolùm columnam D C ſublevari, ſed etiam vicinas, in quibus æqualis fit impulſio ac in mediâ, ut eſt demonſtratum.

In vehementibus rarefactionibus non ſolùm in omnem loci differentiam removentur, quæ in ambitu debiliter reſiſtunt, ſed ea etiam vincuntur, quæ

XII. Subitis & magnis rarefactionibus, evertuntur corpora, quę maximè reſiſtunt.

renituntur longè potentiùs, ut obſervare licet in æneis majorum tormentorum fiſtulis, quæ ſubitâ pulveris pyrii incenſione & expanſione aliquandò diffringuntur, quamvis eorum reſiſtentia longè ſuperet reſiſtentiam globi ejaculandi, hæc enim ad illam nullius eſt ferè momenti. Quià ſcilicet quæ igni patet ad exitum via non ſufficit ad rarefactionem, quæ tam ſubitò fieri nequit, niſi in omnem dimenſionem detur expanſioni locus.

XIII. Objectio ſolvitur.

Objiciet aliquis quandò columna C D rarefit, efficitur in ſpecie levior columnâ A B, ac conſequenter quamvis ex columnâ C D nihil decedat per effluxum Aëris ſupernè in columnas vicinas, tollitur illius æquilibrium cum columnâ A B. Reſpondetur poſt rarefactionem columnam D C eſſe quidem leviorem in ſpecie, ſed retinere idem pondus, quod anteà habebat: in columnâ enim eâdem rarefactâ & non rarefactâ moles & gravitates in ſpecie ſunt in ratione reciprocâ ac proinde ſervant æquilibrium. Etenim columnæ A B & D C tantùm deorsùm nituntur, quantùm pelluntur ſeu quanta eſt moles Materiæ Cæleſtis quæ in illas agit, tanta autem eſt illa moles quanta eſt materia Aëris propria in quâlibet columnarum ex demonſtratis *de Gravitate Art.* 4. In Aëre quidem aliiſque liquidis aliter ſe res habet; in iis enim idem corpus rarum minùs deſcendit quàm denſum & mutat æquilibrium in aquâ v.g. quià corpori raro opponitur major aquæ moles, quæ à majore mole Materiæ Cœleſtis deorsùm truditur, quod non contingeret ſi aqua in poros corporis rarefacti & in ipſam immerſi penetraret. Sic enim eadem eſſet ad aquam gravitas in ſpecie ejuſdem corporis rarefacti ac denſati; Materia autem Cœleſtis penetrat omnes tum Aëris tum aliorum corporum poros, ac conſequenter illius in corpora gravia actio nec augetur nec minuitur eorum rarefactione & condenſatione.

XIV. Quid ſupponendũ in hoc examine.

His ita conſtitutis, ut clariùs intelligatur quid & quomodò Sol ſuo calore conferat ad Ventos, ſupponendum eſt totam terræ ſuperficiem eſſe unius modi, & in eâdem Atmoſphæræ altitudine eaſdem eſſe diſpoſitiones Aëris, quæ à Sole tantùm accipiunt aliquam mutationem: præciſis enim per mentem affectionibus, quas reliqua agentia poſſunt inducere, quid Sol efficere poſſit perſpicuè deducetur.

XV. Quomodò Terra & Aër à Sole incaleſcant.

Sit itaque (1. Fig.) Terræ globus A, illius Æquator B C D E, Atmoſphæræ exterior periphæria F G H I, Sol ſit in Æquatore & occupet medium Cœli ſeu Meridianum in K. Sit horizontis ſectio G A I. Cùm Sol ſtatimatque ſuper horizontem emerſit, ſuos radios emittere cœperit in partem ſuperficiei Terræ B, eoſque continuò vibraverit, neceſſe eſt eum impensè calefeciſſe partem Terræ B quandò ad Meridianum pervenit, quo tempore maximam calefaciendi vim habet, quià ejus radii ad eam Terræ partem ſunt magis perpendiculares. Augetur tamen in eo loco calor uſque ad horam primam aut ſecundam poſt Meridiem, licet Solis radii fiant ſenſim magis obliqui, & conſequenter debiliores: quià vibrationes partium elaſticarum & corpuſculorum quorumcumque agitationes quocumque modo inchoatæ à mediocribus viribus augentur, ut obſervare licet in Funependulis. Etenim non vehementiâ

ſed frequentiâ percuſſionum à radiis Solaribus commoventur Terræ particulæ, augeturque earum motus, donec ad eam ventum ſit agitationem, quam augere nequeat radiorum impulſio tardior aut debilior. Hinc quià ex demonſtratis de Reflexione, radii Solis quò magis ſunt inclinati eò ſunt debiliores, ſenſim Sole ad occaſum vergente, fiunt inepti non modò ad augendum, ſed etiam ad conſervandum in terrâ calorem, quem Sol Meridianus excitavit.

A Meridie itaque ad horam primam aut ſecundam aut tertiam maxima eſt caliditas in parte Terræ B, ac conſequenter in parte Atmoſphæræ EF, quæ illi loco incumbit. Cùm autem Aër juxta caloris intenſionem rarefiat, eum in eâ parte Atmoſphæræ ſpatium majus occupare & longè latiùs quàm ante expandi eſt neceſſe. Calorem quem Sol efficit eſſe intenſiorem à meridie ad horam circiter ſecundam aut tertiam experientiâ comprobatur, ex quâ major Aëris rarefactio certò deducitur.

XVI. *Et quomodò abſente Sole refrigerantur.* Ut Terra ad præſentiam Solis eo, quem expoſuimus modo incaleſcit, ita eo abſente refrigeratur partim ſponte ſeu ex propriâ indole; partim ab Aëre, qui ſenſim priſtinum reducit frigus, cùm pars illius ſuperior ſit maximè frigida, ut jam demonſtratum eſt, ac conſequenter Aër infimus qui Terræ caliditate incaluerat, poſt Solis receſſum aut occaſum refrigeratur priùs quàm Terra, & ſimul denſatur. Cùm eæ Aëris affectiones Solis abſentiam ſequantur, eò major erit illius frigiditas majorque denſitas, quò diutiùs ab eo Sol abfuerit. Terræ verò partes à Sole illuſtratæ eò minùs calent, quò radios illius accipiunt magis obliquos, & magis calefiunt, ubi radii ſunt magis perpendiculares, exceptis locis, quæ Sol ab unâ aut alterâ horâ deſeruit, & ad quæ, qui mittuntur radii, à perpendicularibus parùm diſcrepant, ob rationes mox allatas.

Sole itaque exiſtente in K maxima eſt in ſpatio B L tum in Terrâ tum in Aëre illi contiguo caliditas, quæ ſenſim minuitur progrediendo versùs C D & E juxta diuturnitatem abſentiæ Solis; adeòque maxima frigiditas eſt in E. Etenim Sol in K exiſtens, è locis quæ non illuſtrat, primum deſeruit E, deinde D, incipitque ultimum deſerere C. Ut frigidiſſimus ita denſiſſimus eſt Aër in E, quià Solis illuſtratione caruit diutiſſimè, deinde in D ac in C, in iiſque augetur continuò frigus & denſitas, donec cum Sole calor redeat.

XVII. *Pars tantû infima Aëris multùm incaleſcit ad præſentiam Solis.* Notandum hìc eſt Aërem Terræ contiguum aut illi proximum ad certam altitudinem Solis præſentiâ maximè incaleſcere partes illius remotiores aut nullam accipere caliditatem, aut parvam admodùm, ut inferre licet ex perpetuis nivibus quæ celſiſſimos montium vertices obtegunt, adeò ut in mediâ Atmoſphæræ regione nubes à Ventis tantùm calidis ex infimâ regione delatis aut ab exhalationibus ferventibus liquentur in pluvias.

XVIII. *Quomodò illa viciſſitudo inducitur.* Inquirendum nùnc eſt, an ex illis caliditatis & frigiditatis perpetuis viciſſitudinibus quædam ſequantur Aëris ex unâ regione in aliam tranſlationes & quomodò. Certum eſt Sole exiſtente in puncto K, Terræ regionem B L eſſe maximè calidam & ipſi proximè incumbentem Aërem fervidum, & hinc inde

juxta majorem ad Orientem vel Occidentem ab hoc Meridiano diſtantiam, calorem eſſe debiliorem; æqualibus tamen diſtantiis minùs calidas eſſe partes Occidentales quàm Orientales, quià iſtæ ab horis duodecim circa Æquatorem aut ſex minimum Solis præſentiâ gaudent, cùm inter illas viciniores puncto B per ſex tantùm horas à Sole fuerint illuſtratæ, reliquæ minore tempore juxta majorem earum diſtantiam, ita ut in E primus fiat lucis appulſus.

Ab eâ, quæ circa B eſt, caliditate neceſſe eſt magnam in Aëre excitari rarefactionem, maximam quidem circa B L, in reliquis locis versùs C & E minorem pro ratione caloris; ac conſequenter neceſſe eſt Aërem niti ad expanſionem in ambitum & moveri in eam partem in quâ illius lationi minùs reſiſtitur, versùs E ſcilicet ubi illi ultrò locum cedit, qui ibi eſt Aër. Etenim Aër ab E versùs D creſcente frigiditate magis denſatur, contractiſque ſingulis illius particulis, facilè cogi poteſt in minus ſpatium, non ſolùm ſecundùm altitudinem, ſed etiam ſecundùm longitudinem & latitudinem. Etenim pars Aëris quæ condenſatur non ſolùm ab incumbente ſupernè, ſed etiam à laterali undique premitur, & æqualiter propter æquilibrium inter utramque cauſam preſſionis. XIX. Quæ inde ſequuntur Aëris motum.

Cùm autem in amplo admodùm ſpatio Aër rarefiat, & omnium partium, quæ rarefiunt & ſe mutuò trudunt à B versùs E impulſio vigeat in partibus à B remotiſſimis, quæ feruntur versùs E, neceſſe eſt ibi Aëris motum eſſe rapidum ſeu excitari Ventum Orientalem vehementem. XX. Et quomodò excitetur Vẽti Orientalis & Occidentalis.

Propter eamdem rarefactionem Aër movetur ab L versùs C fitque ad partes C Ventus Occidentalis, ſed minùs rapidus quàm Orientalis, tum quià minor eſt diſtantia à primæ impulſionis loco, tum quià Terra adhuc in C Aërem rarefacit & vapores & exhalationes effundit, quibus reſiſtitur Aëri à parte B impulſo. Vi autem illius caloris & rarefactionis nullus fit Ventus ſenſibilis circa L & B, quià cùm utrinque facta partium Aëris propter dilatationem impulſio & delatio inde incipiat, & cùm ibi paucarum partium expanſio Aëris fluxum efficiat, tardus eſt illius motus; quò enim plures in eâdem ſerie partes dilatantur eodem tempore, eò celeriùs moventur extremæ, quæ à reliquis pelluntur. Exemplo propoſito res fiet clariſſima. Si per rarefactionem baculus quadripalmaris fiat ſexdecim palmorum ſpatio unius minuti ſecundi, ſucceſſivè factâ hìnc inde expanſione à medio ſtabili, utraque pars extrema baculi percurret ſex palmos ſpatio minuti ſecundi, & cùm anteà diſtaret à medio baculi duos palmos, poſt extenſionem diſtabit octo palmos. Quià verò duo palmi intermedii eâ extenſione fiunt octo palmorum, quælibet illorum extremitas exterior percurret tres palmos tantùm, quià cùm cujuſlibet diſtantia à medio ante rarefactionem eſſet unius palmi poſt rarefactionem erit quatuor palmorum & ſic reliquæ partes medio viciniores ſervatâ proportione diſtantiæ à medio tardiùs movebuntur, ipſum autem medium erit immotum. Undè manifeſtè patet quò regio aliqua magis diſtat à Sole versùs Orientem, eò Ventum in eâ eſſe rapidiorem, cæteris paribus, minùs tamen in partibus Oc-

cidentalibus, in hypotheſi juxta quam hoc examen inſtituitur, quam experientia confirmat. Nec obſtat quod aliquandò aliter eveniat propter cauſas ſpeciales de quibus dicetur inferiùs.

XXI. Reſpondetur objectioni. Objiciet aliquis in noſtrâ Hypotheſi magis conſentaneum eſſe rationi, ut Aër moveatur ab Oriente & Occidente versùs eum locum, cui Sol eſt verticalis, à C videlicet & ab E versùs B, ſed magis ab E. Etenim cùm in hemiſphærio C D E propter Solis abſentiam Atmoſphæra ſit frigidior, ac conſequenter denſior quàm in oppoſito, & maximè frigida ac denſa circa E, quià ibi longiorem paſſa eſt Solis abſentiam: & cùm aliunde gravitas in ſpecie cum denſitate augeatur, & quod calidius ſit & rarius, fiat etiam in ſpecie levius, neceſſe eſt partem Atmoſphæræ C D E eſſe graviorem reliquâ, potiſſimùm circa E & ſublato ita æquilibrio, eam vincere ac cogere ad aſcenſum ſed præcipuè partem circa B, quæ reliquis eſt rarior & levior, ac conſequenter neceſſe eſt moveri Aërem, ſeu Ventum excitari à C, & ab E, ſed ab hoc potiſſimùm loco propter majorem Atmoſphæræ gravitatem versùs B ubi Aër eſt leviſſimus in ſpecie & maximè impotens ad reſiſtendum. Reſpondetur augeri quidem gravitatem in ſpecie auctâ denſitate, & levitatem auctâ raritate, non autem gravitatem aut levitatem abſolutam, ac conſequenter ad conſervandum æquilibrium nihil intereſt ſeu unus liquorum qui in Syphone contranituntur fiat rarior ſeu fiat denſior. Liquoris quidem alterius qui rareſcet, major in Syphone erit altitudo, qui minuetur ſi fiat denſior, at ille liquor qui nec rareſcet, nec denſabitur in eâdem altitudine conſiſtet. Conſiſtunt enim liquores in altitudine reciprocâ gravitatum in ſpecie, & conſequenter in ratione reciprocâ denſitatum aut raritatum. Unde inferri tantùm poteſt majorem eſſe altitudinem in parte Atmoſphæræ B F, quàm in E &c. non majorem aut minorem vim tendendi deorsùm.

XXII. Reſpondetur inſtantiæ. Contra hæc opponet aliquis cùm Atmoſphæræ pars, quæ denſatur, deprimatur, & ea quæ rareſcit fiat ſublimior, neceſſariò quod in hujus ſummitate ſuperſtat in depreſſiorem partem defluere, eamque aucto pondere efficere non ſolùm in ſpecie ſed etiam abſolutè graviorem, ac ſic inter illas duas partes tolli æquilibrium. Hinc dicet manifeſtò deduci partem denſatam vincere rariorem & versùs illam fluere, & ſic Ventum excitari à parte denſatâ versùs rarefactam ab E & C ſeu ab ortu & occaſu versùs B cui loco Sol eſt verticalis. Adverſus hæc reſpondetur, cùm Aër in infimâ aliquâ Atmoſphæræ parte rareſcit expanſionis illius niſum fieri in Sphæræ ambitum, ac conſequenter circumfuſum Aërem omnem ſimul pelli ſursùm & ad latera à B ad F & versùs E ac C, ac conſequenter priùs excitari Ventum Orientalem & Occidentalem quàm ejus quod eſt elevatum versùs F aliquid defluere poſſit versùs E & C in ſubſidium ad reſiſtendum aut vincendum; quæ enim exercitui victo adveniunt auxiliores copiæ non poſſunt efficere ut non ſit victus. Cùm autem Sol moveatur celerrimè ab ortu versùs occaſum & celerrimus ſit, qui Solem ſequitur, rarefactionis Aëris progreſſus, vix credibile eſt, id quod ad illius præſentiam in aliquibus partibus in ſummitate Atmoſphæræ elevatur in partes

vicinas depreſſiores poſſe defluere, cùm iſtarum elevatio priorum elevationem proximè antecedat aut ſequatur. Sed quamvis è partibus ſublimioribus aliquid defluat versùs depreſſiores viâ parùm declivi, quantulùm illud eſt, quod breviſſimo tempore illis poteſt accedere? Vix certè reſarcire poteſt ponderis detrimentum, quod pars Atmoſphæræ per noctem refrigerata paſſa eſt vaporum & halituum depoſitu, cùm Aëri per diem rareſcenti accidant novi è terrâ halitus & vapores. Denique quocumque modo ſe res habeat celeritas expanſionis in tam vaſtâ amplitudine ſufficit ad impulſionem Aëris versùs ortum & occaſum, etſi in iſtis locis Atmoſphæra ſit paulò gravior, ut patet ex demonſtratis ſuperiùs *num.*12. Si fortè in partibus per noctem denſatis fiat aliquis gravitatis exceſſus, eum eſſe admodùm exiguum poteſt facilè colligi ex dictis, adeò ut nequeat immobiliter Aëri rarefacto reſiſtere. Quæ dicta ſunt de locis C B & E intelligi debent de omnibus reliquis in Æquatore Terræ locis quæ Sol diurno circuitu illuſtrat & in quibus efficit alternatim Ventos Orientales & Occidentales.

XXIII. Reſpondetur objectioni & generatio Ventorum Borealis & Auſtralis explicatur.

Objicitur 2. ex iis quæ diximus deduci ex quocumque in Æquatore loco cui Sol eſt verticalis Aërem moveri debere versùs utrumque Polum, & in Zonis temperatis ſub eodem Meridiano fluere Ventos rapidos quod tamen experientiæ adverſatur, cùm frequentiſſimè Venti contrarii obſerventur. Reſpondetur, longè diverſum eſſe Atmoſphæræ ſtatum circa Polos & circa Æquatorem; cum enim circa Polos Solis radii incidant admodùm obliquè in Terræ ſuperficiem, illam parum admodum calefaciunt; unde in illis locis Aër eſt maximè frigidus ac conſequenter cæteris paribus gravis & denſus cum inſigni altitudine, quià continuò ex Zonâ torridâ & temperatâ illùc defluit, quod calore vehementiſſimo ſuprà reliquum Aërem elevatur, adeoque in Zonis frigidis & in vicinis temperatarum partibus Atmoſphæra non ſolùm eſt gravior in ſpecie, ſed etiam abſolutè quàm in reliquis, niſi ingens vaporum multitudo, quibus Aër abundat in illis locis ad mediocritatem reducat quam frigus inducere poteſt denſitatem & gravitatem, Aër enim nebuloſus eſt rarior & levior ſeipſo puro. Hinc efficitur ut Aër infimus quando in Zonâ torridâ ad Solis præſentiam rareſit, non poſſit moveri versùs Zonas frigidas, in quibus Aëris pondus illius impulſioni validè obſiſtit.

Sint enim in 2. Fig. Terræ globus A B C D, Polus Borealis A, Auſtralis B, Æquator C D, Zona torrida E F G H, Zonæ frigidæ Borealis I A K, & Auſtralis verò L M B, Atmoſphæra Terræ circumfuſa N O P Q, Sol autem ſit in Æquatore in R. Cùm Sol continuò revolvatur in Zonâ torridâ & radios magis perpendiculares vibret in Terræ ſuperficiem, eam vehementiùs calefacit, quàm in reliquis Zonis, adeò ut etiam per noctem caloris à Sole accepti aliquid conſervetur in Terrâ & Aëri contiguo communicetur, ac conſequenter in Zonâ torridâ diu noctuque Aër eſt calidior & rarior & ſublimior, quàm in reliquis, in quibus Aëris illa caliditas eſt remiſſior juxta majorem ab Æquatore diſtantiam. Equidem Aër Zonæ torridæ eſt calidior & rarior & Atmoſphæra ſublimior in iis locis, quibus Sol eſt verticalis aut quorum Ze-

nith ab unâ aut duabus horis pertranſivit; ſed in Zonis etiam temperatis ſub eo Meridiano in quo Sol verſatur aut quem ab unâ aut alterâ horâ deſeruit, Aër fit calidior rarior & ſublimior juxta rationem diſtantiæ à Sole in eodem hemiſphærio.

Sole itaque exiſtente in R maxima eſt ſublimitas Atmoſphæræ in illius parte C O, deinde in parte D Q, ſub Polis minima, in locis intermediis media, juxta rationem viciniæ ad Polos & Æquatorem, ac conſequenter continuus eſſe debet defluxus Aëris, qui ad loca ſublimiora elevatur versùs utrumque Polum. Unde patet in Zonis frigidis Aërem eſſe non ſolùm reſpectivè propter denſitatem, ſed abſolutè etiam propter partium altitudinem graviorem quàm in reliquis. Adeo ut inde illi accedat vis non ſolùm ad reſiſtendum expanſioni Aëris Zonæ torridæ, ſed etiam ad illam vincendam & ad expellendum Aërem impensè rarefactum & levem, ut per ſe patet ſingula perpendenti. Hinc neceſſe eſt circa Meridiem, quo tempore Aër eſt maximè rarus & levis in Zonâ torridâ, versùs eam ſuo pondere moveri cum impetu à Zonis frigidis & excitari Ventos hinc Borealem, inde Auſtralem.

Ita quidem neceſſe eſt moveri Aërem circa Meridiem; noctu verò in partes oppoſitas, nempe à Zonâ torridâ versùs utrumque Polum, quæ lationes à mutato Aëris ſtatu facilè deducuntur. Etenim Sole exiſtente in R neceſſe eſt Atmoſphæræ partem oppoſitam refrigerari, denſari & graviorem effici ex demonſtratis ſuperiùs. Quià tamen Terra ſuſcepti per diem caloris multum retinet & calefacti interiùs ſucci fervent, multi vapores & halitus elevantur quorum acceſſu ſi in minimas particulas dividantur augetur gravitas Aëris, cujus, cùm depreſſior ſit factus, nihil aut parum admodum ſupernè defluere poteſt ad latera poſtquàm hac acceſſione aucta eſt Atmoſphæræ gravitas, qui continuò elevantur vapores & halitus, cùm nequeant Aërem incumbentem & graviorem factum ſublevare ad faciliorem exeundi viam versùs Zonas frigidas aut loca illis vicina hinc inde detorquentur, ubi minorem efficit reſiſtentiam, quæ tempore diurno præceſſit ſubductio ponderis per Aëris effluxum ab illis locis versùs Æquatorem.

XXIV. Boreas movetur obliquè ſupernè deorsū Auſter verò infernè ſurſùm obliquè.

Ex dictis intelligitur Ventum Auſtralem moveri ab Æquatore versùs Polos obliquè infernè ſurſùm tendendo; Cùm enim primò eruptionis vaporū impetu ſurſùm feratur, & ipsâ vaporum dilatatione versùs Polos impellatur, neceſſe eſt ex binis illis impulſionibus & determinationibus oriri motum per lineam obliquam, ut dictum eſt. Pari modo neceſſe eſt Ventos qui ſpirant ab utroque Polo versùs Æquatorem moveri ſupernè deorsùm obliquè, cùm circa Polos Aër denſior rectâ viâ ſuâ gravitate deorsùm nitatur & detorqueatur versùs Æquatorem, ubi Aër rarior & levior minùs reſiſtit, neceſſe eſt eos Ventos obliquè moveri versùs Æquatorem.

Non tamen exiſtimandum eſt omnes Ventos Boreales moveri à locis ſub Polo Boreali exiſtentibus, & Auſtrales à locis ſub Æquatore, ſed Boreales fluere à locis Polo Boreali vicinioribus in loca remotiora, & Auſtrales à locis

Meridiano

Meridiano vicinioribus ab Æquatore ad remotiora ; in quâvis enim diſtantiâ ab Æquatore ab Boream ſaltem in Zonâ torridâ & temperatâ poteſt eſſe prima origo Venti Auſtralis per vaporum elevationem è terrâ aut ex aquâ, & Borealis per Aëris delationem in loca Auſtralia, ubi Aër eſt rarior, quod dictum eſt de Ventis qui ſpirant à Boreâ & ad Boream debet intelligi de iis qui moventur à Polo Auſtrali & versùs ipſum.

XXV. Non omnes Venti Boreales à Polo Boreali movétur & locis ſub Polo.

ARTICULUS III.

AN EX MOTU TERRÆ DIURNO SEQUATUR Ventus Orientalis, & an Vapores & Exhalationes ſint Cauſæ Ventorum, & Quomodò.

EX iis quæ in Sectione præcedenti *Diſp.4. Art. 1. num.3.* diximus de motu perpetuo Oceani ab ortu versùs occaſum, faciliè deducitur perpetuam eſſe Aëris lationem ab ortu ad occaſum ſaltem inter Tropicos. Cùm enim globus terrenus propter eam quam habet duritiem nequeat circa proprium axem revolvi, quin partes illius axi viciniores tardiùs moveantur quàm remotiores, & cùm præterea partes viciniores nequeant ad motum circularem impelli, quin motoris actio in remotiores refundatur, ſi in omnes agat idem motor æquali niſu, certum eſt partium remotiorum motum fore velociorem & viciniorum tardiorem, quàm ſi partes illæ nullam haberent inter ſe connexionem, quià viciniores axi, ſublato quod à remotioribus affertur impedimento motoris impulſioni obſequerentur, & remotiores ſolâ immediatâ illius actione pellerentur. Eſt autem idem agens materia ſcilicet Cœleſtis, à quâ omnes Terræ partes in gyrum aguntur. Cùm in Aëre nulla ſit partium connexio, earum ſingulæ pro ratione virtutis motoris celeriùs aut tardiùs moventur, nullâ factâ impulſionis ab aliis in alias tranſlatione, ac conſequenter eæ quæ magis diſtant ab axe circa quem fit motus, ſuum circuitum, cùm ſit longior, peragunt longiore tempore quàm partes axi viciniores.

XXVI. Ex motu Terræ diurno ſequitur Ventus perpetuus ab ortu versùs occaſum inter Tropicos.

Cùm itaque inter Tropicos Aër moveatur ab occaſu versùs ortum ſolâ actione Materiæ Cœleſtis illius partibus immediatè applicatæ, Terræ verò ſuperficies impellatur tum à Materiâ Cœleſti immediatè applicatâ, tum ab eâ, quæ agit in omnes illius partes uſque ad axem ipſius, neceſſe eſt Aëris motum

circularem ab occaſu versùs ortum eſſe tardiorem motu ſuperficiei terreni globi inter Tropicos, ac conſequenter neceſſe eſt Aërem reſpectivè ad Terram aut apparenter moveri ab ortu versùs occaſum. Hinc ex Vento, qui perpetuò inter Tropicos ſpirat ab ortu verſus occaſum deduci putant validum argumentum ad probandum motum Terræ diurnum circa proprium axem.

XXVII. Vēti continui debent ſpirare ab occaſu in partibus Zonarū temperatarum à Zonâ torridâ remotioribus.

Ex eâdem hypotheſi ſequitur in Zonis temperatis, aut ſaltem in earum partibus ab Zonâ torridâ remotioribus Aërem non ſolùm abſolutè, ſed etiam reſpectivè ad Terram moveri ab occaſu versùs ortum. Cùm enim Aër obſequatur ſui motoris impulſioni ſecundùm totam illius vim, non autem partes Terræ illius axi viciniores, in quas quæ fit impulſio partim refunditur in remotiores, unde tardior fit illarum motus quàm ſi non eſſent cum remotioribus colligatæ: Cùm, inquam, hæc ita ſint, continuus debet eſſe in illis regionibus Aëris motus ab occaſu vertus ortum ſpectato motore à quo Terra & Atmoſphæra motu diurno revolvuntur, cujus tamen impulſionis effectus poſſunt à variis cauſis impediri. Et ſanè Materiæ Cœleſtis in Aërem impulſio poteſt minui determinationibus quibus varios illius rivulos ferri ab uno Polo ad alium viciſſim diximus ſuperiùs *Sect.1. Diſp.1. de Gravitate*, quos rivulos eſſe confertiores circa Polos, & conſequenter reliquos qui moventur ab occaſu versùs ortum pauciores eſt manifeſtum.

XXVIII. Quanta eſſe poſſit rarefactio vaporum.

Ut intelligatur faciliùs quæ ſit vis vaporum ad Ventos concitandos perpendendum priùs eſt quantùm vapores per rarefactionem poſſint expandi & quæ ex eorum expanſione ſequatur in Aëre mutatio aut diſpoſitio ad agendum vel patiendum. Cùm conſtet aquam eſſe denſiorem infimo hoc Aëre octiès centiès & quinquagiès aut paulo ampliùs, certum eſt craſſiores vapores, qui nihil aliud ſunt quàm aqua in parvas moleculas diviſa, eſſe aquâ rariores octiès centiès & quinquagiès circiter, cùm conſiſtant in Aëre ejuſdem raritatis. Cùm verò illi vapores ſi calore aut quocumque alio modo attenuentur, ad ſuperiores Atmoſphæræ partes eleventur, manifeſtum eſt eos fieri leviores & conſequenter rariores. Si itaque ad eam Atmoſphæræ altitudinem aſcendant in quâ Aër decuplo rarior eſt & levior, manifeſtum eſt eos vapores factos eſſe octiès milliès & quingentiès rariores quàm aqua. Vi caloris aquam poſſe in tam portentoſam molem expandi facilè intelligitur ex iis quæ obſervantur in Æolipylâ.

XXIX. Æolipyla.

Eſt autem Æolipyla Vas rotundum ex cupro aut alio metallo conflatum, quale exhibet Figura A, in cujus parvo collo B eſt exile foramen. Vas illud poſtquàm eſt calefactum expulſaque eſt per rarefactionem magna pars Aëris in eo contenti, foramine deorsùm vergente in aquam immergitur, Aër in vaſe contentus eâ immerſione refrigeratur contrahiturque in minus ſpatium, & ſtatim aqua per foramen ingreditur, occupatque loca quæ Aër deſeruit. Si deinde Æolipyla igni ita admoveatur ut valdè incaleſcat, aqua vi caloris ſolvitur in vapores, quorum particulæ motu vorticoſo ſe mutuò ita repellunt tantâ vi, ut continuus fiat earum per foramen effluxus ſub ſpecie Venti rapidi & ſenſibili, donec tota aqua fuerit exhauſta. Non poteſt autem tam diutur-

nus eſſe & tam rapidus ille effluxus, quin vapores in molem portentoſam expandantur in Æolipylâ.

Quæ per calorem fit in Aëre rarefactio longè abeſt ab eâ quæ fit in aquâ; cujus diſcriminis cauſa eſſe videtur, quòd fibrillæ particularum Aëris ſint ferè in orbem diſpoſitæ, & valdè flexiles, ut patet ex eâ, quam patiuntur compreſſione, adeòque facilè poſſunt circa proprium axem rotari, quin multò magis expandantur; cùm particulæ aquæ, quæ ſunt magis rigidæ nequeant earum extrema circa proprium centrum rapidè revolvi, quin magnum ſpatium occupent, à quo ſingulæ reliquas expellere nituntur.

Poſtquàm oſtenſum eſt quàm magnæ expanſionis capaces ſint vapores, inquirendum eſt an multa ſit eorum copia. XXX. Unde deducātur vapores

Vapores in Aërem effunduntur è mari, è fluviis, è lacubus, è quibuſcumque aquarum receptaculis, è nive, è glacie, è nubibus, è miſtis quibuſcumque corporibus in quibus humoris particulæ non ſunt arctiùs inter reliquas concluſæ. Ex illis, inquam, omnibus continuus fit particularum fluidarum effluxus, ſed potiſſimùm ex aquis, ex nive & glacie ipsâ, è quibus, experientiâ teſte, quovis tempore etiam maximè frigido excidunt particulæ. In actu fluidis, fluiditatis motus ſufficit ad earum effluxum, ut ſuperiùs eſt notatum. Ex nive & glacie, vel interni Aëris elater continuo niſu ad expanſionem eas extrudit, vel Materia Cœleſtis per poros rapidè excurrens eas foràs devehit. Si verò illa omnia corpora incaleſcant, uberiùs profundunt ejuſmodi particulas, ut inferre licet ex magno per æſtatem decremento fluviorum & lacuum præcipuè eorum qui nullum fluvium aut rivum recipiunt, nullam in fundo habent aquarum ſcaturiginem. Maximam vaporum copiam in Aërem elevari convincunt qui toto anni decurſu decidunt imbres, ros, pruina, nives, &c. Quià verò potentiſſima ſublationis vaporum cauſa eſt calor, maximè neceſſe eſt eorum plurimùm elevari è patentibus aquarum receptaculis, quæ à Sole plurimùm calefiunt, cujuſmodi ſunt maria, lacus, flumina &c. quæ in Zonâ torridâ aut non procul ſunt ſita & è ſubterraneis receptaculis ea quæ montibus ſubjiciuntur, quià circa ea à variis fermentationibus calor intenſior excitatur.

Cùm vapores è tot ſcaturiginibus profluant, perſpicuum eſt Aërem illis abundè repleri, modò tamen magis, modò minùs. Maximus vaporum affluxus fit ope fermentationum quæ ſub terrâ excitantur, quibus quandò aqua calefit, illius particulæ cum impetu erumpunt per quoſcumque terræ hiatus, & per ipſos meatus inſenſiles, quod terræ interiùs exſiccatio commonſtrat.

Eos effluxus eſſe aptiſſimos ad concitandos Ventos evincunt vapores, qui ex Æolipylâ calefactâ erumpunt. Nec dicat aliquis debiliores eſſe exiliſſimos effluviorum per poros terræ rivulos. Magna enim ex parvorum concurſu conflantur, ut magna flumina ex parvis rivulis. Unde nihil vetat magnos & validos ventos è quantuliſcumque conſtare flatibus, ſi ſint multi, & in progreſſu denſentur. XXXI. Quomodò vapores è terræ poris exeuntes efficiunt Ventos.

Quomodò illi Venti & velocitate & vaporum denſitate inſignem vim ad impellendum conſequantur intelligetur facilè, ſi conſideremus quod accidere debet vaporibus in totâ aliquâ regione è terrâ erumpentibus. Cùm primùm nempè è terrâ erupere ſinguli illorum rivuli non ſolùm prorsùm aut ſursùm nituntur, ſed etiam expanduntur ad latera, & ſe mutuò pellunt, ac conſequenter neceſſe eſt eos moveri à centro illius regionis in illius ambitum, ſi æquè libera ſit in omnes partes ad effluxum via, & ſic ex demonſtratis in Articulo præcedenti celerrimus erit Aëris motus in extremis regionis illius finibus, quià in illis locis viget, quæ ab omnibus partibus à medio illius regionis ad ambitum fit impulſio. Quià verò magna pars effluviorum quæ ſursùm ferebantur ad motum horizontalem determinantur, neceſſe eſt aliis in alia decumbentibus ea denſari, ac conſequenter velocitate & denſitate roborata validiùs impellere.

XXXII. Quandò Vẽti in ipsâ vaporũ origine ſunt vehementes.

Si ab ipsâ origine vapores ſint conferti & determinentur ad motum horizontalem in ipsâ origine totam obtinebunt vehementiam, quod accidit in illis montibus, è quibus per magnos hiatus magna vaporum vis cum impetu erumpit. E montibus etiam, quandò nives vel à Sole vel aliter ſolvuntur in vapores, deducuntur Venti rapidi & frigidi.

Magno vaporum è terrâ effluxu & ſubitâ eorum expanſione moveri Ventum quâ datur viâ ſecundum horizontem eſt manifeſtum ex demonſtratis in *Art. præc. num.*10. & ſequentibus de effectis ſubitæ rarefactionis. Ut autem inveſtigemus an vaporibus leniter in Aërem effuſis Venti debeant excitari & quomodò, videndum priùs eſt quæ ex vaporibus hoc modo illabentibus fiunt in Aëre mutationes ſecundum gravitatem & levitatem.

XXXIII. Quandò & quomodò acceſſione vaporum Aër non fit rarior.

Quandò vapores Aëri permiſti non dilatantur amplius, & in eâdem Atmoſphæræ altitudine conſiſtunt, nec augent nec minuunt illius raritatem aut gravitatem. Cùm enim in eâdem altitudine conſiſtant, eamdem habent cum circumfuſo Aëre gravitatem in ſpecie, aliter aut aſcenderent aut deſcenderent; corpus enim additum corpori ejuſdem in ſpecie gravitatis, cum eo conſtituit totum ejuſdem in ſpecie gravitatis. Hinc deducitur vi illius mixtionis vaporum, nihil mutari in æquilibrio Aëris cum Aëre vicino, niſi quatenus auctâ mole Aëris vaporum acceſſu, neceſſe videtur Atmoſphæræ altitudinem in eâ parte elevari & graviorem effici gravitate abſolutâ. Verùm columna Aëris cui vapores tardè immiſcentur tardè ſursùm & ad latera æqualiter expanditur, cùm æqualis ferè ſit utrinque reſiſtentia, ac conſequenter & columna Aëris quæ vapores recipit & vicinæ æqualiter aut ferè æqualiter ſursùm protenduntur, nullaque fit mutatio in æquilibrio, quæ ſit alicujus momenti; & quamvis una columna magis ſursùm protenderetur, tam tardus eſt incrementi progreſſus, ut quod ſupra reliquas elevatur, antè in illas defluat, quàm factum ſit augmentum, quod habeat pondus ſenſibile.

XXXIV. Quãdò fit rarior & levior & quomodò, inde ſequitur Ventus.

Si verò vapores in primâ è corporibus emerſione ſint ita attenuati ut ſint in inferiore Atmoſphæræ parte longè leviores, eorum acceſſu Aër fit levior, ut per ſe patet, idem accidit ſi vapores craſſiores in ipſo Aëre, quià calidior eſt,

attenuentur, aut ſi admiſtas habeant exhalationes, quæ effervefcentiâ ſuſceptâ rarefiant. Eorum vaporum acceſſione Aërem fieri rariorem & leviorem eſt manifeſtum, ac conſequenter, ſublato cum reliquâ Atmoſphærâ æquilibrio, neceſſe eſt Aëris gravioris columnas deſcendere, leviorem ſublevari, & conſequenter infimum Aërem horizontaliter moveri a gravioribus columnis versùs leviorem, hoc eſt excitari unum aut plures Ventos, ut ſatis intelligitur ex dictis, quatenùs ſcilicet ex uno aut ex variis locis ad unum quemdam Aër impellitur quâ datur viâ. Unde poſita rarefactione Aëris in aliquâ regione cognitis impedimentis v. g. montium qui fluenti Aëri objiciuntur dignoſcitur ex quâ parte aut ex quibus partibus & in quas partes futura ſit Aëris delatio.

XXXV. In Vento qui dependet à ſublato Aëris æquilibrio Aër movetur à colũnis gravioribus ad leviores in parte infimâ, & contrâ in parte ſupremâ.

Ut in parte infimâ Atmoſphæræ Aër movetur à columnis abſolutè gravioribus ad leviores, ita in parte ſupremâ Aër defluit à columnis levioribus & rarioribus in denſiores & graviores, unde ſequitur in omni Vento quem efficit æquilibrii defectus Aëris, eſſe motum quemdam circularem.

XXXVI. Nihil vetat acceſſu vaporum Aëré fieri graviorem, quamvis contrarium plerumque contingat.

Quamvis plerùmque vaporum acceſſione Atmoſphæra fiat rarior & levior in ſpecie aut ſaltem de illius raritate & levitate nihil detrahatur, nihil tamen vetat augeri illius denſitatem & gravitatem in ſpecie. Etenim ſi à calore quem in ipsâ origne acceperunt aut accipiunt tranſeundo per Aërem fervidiorem exiliſſimæ particulæ agantur in motum vorticoſum, certiſſimum eſt eas, maximam, quam poſſunt, conferre Aëri levitatem & raritatem, & ad ingentem altitudinem evehi, donec tandem occurſu Aëris frigidiſſimi earum motus vorticoſus extinguatur, quo tempore illæ particulæ, cùm ſingulæ ſeorsìm volitent, facilè poſſunt inter particulas Aëris ita locari, ut illius augeant denſitatem & gravitatem in ſpecie, ut jam eſt inſinuatum & conſequenter gravitatem abſolutam, cum eâ particularum acceſſione plus adjiciatur gravitati quàm expanſioni Aëris, adeò ut non ſit neceſſe illius columnam ſupra reliquas protendi, & nihil inde defluat, aut minùs defluat quàm acceſſit. Columna Aëris hoc modo gravior facta reliquis ambientibus præponderat, eaſque vincit ſublevatque ſui parte infimâ versùs eas defluendo.

XXXVII. Nubium caſus aliquandò efficit Ventos.

Nubes ex ſublimioribus mediæ regionis partibus aut etiam ex remotioribus decidentes, Ventos vehementes & procellas horrendas interdùm excitant. Caſum autem illum hoc modo contingere eſt veroſimile. Cùm nubes illæ ſint adeò ſublimes, ut, quamvis ſint ampliſſimæ, cùm primùm apparent, videantur parvæ inſtar oculi Bovis ut dicunt, unde nomen illis eſt impoſitum, in locis in quibus frequentiſſimè obſervantur; cùm, inquam, illæ nubes ſint adeò ſublimes, neceſſe eſt vapores ex quibus fuere conflatæ è terrâ fuiſſe elevatos calore vehementiſſimo, cujus vi multæ etiam exhalationes è terrâ elici fuit neceſſe & vaporibus ac nubibus immiſceri. Cùm exhalationum particulæ diverſæ naturæ nequeant diu coërceri, impedirique ne ſibi occurrant fermententurque, ac incaleſcant & nubes in quibus continentur calefaciant liquentque, neceſſe eſt nubes denſari & graviores effici & deſcendere magno impetu auctâ ſenſim earum gravitate, cùm potiſſimùm liquatio incipiat in partibus

ſuperioribus in quibus radii ſolares nivis particulas liquant aut ſolvunt & exhalationes concitant ad primos motus, nondùm ſolutâ connexione partium inferiorum nubis.

XXXVIII. Aliquandò cũ imbribus præruptis.

Si in nubis deſcenſu augeatur exhalationum effervescentia neceſſe eſt nubem celerius liquari & cum majore impetu deſcendere & efficere Ventum vehementiſſimum & imbrem maximè præruptum profundere. Venti vehementiam augent conjunctæ impulſiones quæ fiunt & à nubis deſcenſu & à vaporum incaleſcentium expanſione.

Si effervescentiæ vehementiâ exhalationes incendantur horrendus efficitur nubis aſpectus erumpentibus hinc inde flammarum globis. Quàm ſubitus tunc ſit nubis delapſus, quàm abundans pluvia & vehemens procella facilè intelligetur ex dictis.

XXXIX. Quæ probantur exemplis.

Ab his cauſis crebrò excitantur procellæ in Oceano Æthiopico ad Caput bonæ Spei ad terram *de Natal*, aliiſque in locis, de quibus Varenius Geographiæ *Lib.* 1. *c.* 21. *Prop.* 9. hæc habet. *Nubecula & interdùm Nubeculæ atræ & ſubnigræ plures à nautis manifeſtò conſpiciuntur coïre paulatim & augeri, & quidem cœlo ſereniſſimo, antequàm prorumpat Ventus. Atque ideò cùm eas vident, illicò vela colligere & navem contra mox affuturam ſævitiam munire debent. Sed antequàm Nubecularum illarum prognoſticum diſcerent nautæ pelagus iſtud ingreſſi, pluribus navibus exitio fuit, quod primi experti ſunt Luſitani.* Et poſtquàm retulit ex Maphæo quomodo Claſſis Luſitanæ naves quatuor ſubortâ ſubitò hujuſmodi procella obrutæ fuerunt. Hæc ſubjicit. *Eſt non procul à littore excelſus mons non in apicem deſinens, ſed habens in faſtigio planitiem inſtar menſæ. Ab eo faſtigio Ecnephias frequentiſſimè prorumpit ingenti cum impetu & mirabili prognoſtico. Etenim cœlo ſereniſſimo exiſtente & mari placido, nubecula conſpicitur ſuper illâ montis menſâ conſiſtere, quæ adeò parva eſt ut vix granum hordei deinde juglandem nucem æquare videatur, unde Belgæ vocant Oculum Bovis, quoniam illi ſimilis dicitur illa Nubecula. Deinde augetur atque extendit ſe ſuper totam planitiem montis. Tunc verò ecnephias prorumpit è montis illo faſtigio tanto quidem impetu, ut naves imparatas & non munitas, præſertim ſi vela expanſa ſint, obruat & in tartara præcipitet. Sed nautæ jam cautiores facti, ubi Oculum illum Bovis vident, ſtatim recedunt à littore quantùm poſſunt, & vela deinde colligunt, aliiſque utuntur ad tuendas naves artificiis, neque enim unquam fallit hoc prognoſticon.* Ita Varenius qui ejuſmodi procellarum quæ in aliis locis maris Æthiopici frequenter excitantur hiſtoriam proſequitur, ut refert è lacu in faſtigio cujuſdam montis non procul è Viennâ oriri non rarò procellas; *inde effertur*, inquit, *exhalatio nebuloſa quæ ſtatim futura tonitrua & imbres prænuntiat.*

XL. Aër movetur ab eo loco in quo fit rarefactio & quãdò

Ex procellâ illâ quæ oritur è nebulâ, quæ propè Caput bonæ Spei in faſtigio montis ſenſim emergit, manifeſtò deducitur quod ſuprà docuimus in ſubitis & magnis Aëris aut vaporum rarefactionibus Aërem moveri, & Ventum fluere ab eo loco in quo fit rarefactio.

Eum verò Aëris motum, qui efficitur à nebulâ, quæ Aëre ſereno in ſublimi primùm parva apparet, videturque brevì in molem ingentem augeri à veloci illius nebulæ deſcenſu magnam ſaltem partem pendere eſt manifeſtum, cùm enim illius nebulæ moles apparens citiſſimè maximum capiat incrementum, neceſſe eſt celerrimum eſſe illius deſcenſum & ab eâ Aërem vehementer impelli. Poteſt tamen ille qui eo modo Aëri imprimitur impetus plurimùm augeri partium inferiorum nubis rarefactione ſubitò factâ ſeu à Vento calidiore ſeu ab exhalationibus internè ferventibus. XLI. Quomodò à Nube cadẽte.

Objiciet aliquis Ariſt. *Lib.*2. *Meteor. cap.*4. expreſsè docere Vapores ſeu Exhalationes humidas eſſe principium pluviarum: Exhalationes verò ſiccas eſſe cauſas flatuum & Ventorum & annum eſſe pluvium, quandò multi Vapores elevantur, ventoſum verò quandò Solis calor Exhalationes ſiccas plurimas è terrâ elicit. Reſp. Ariſt. ibi diſtinguere Vapores & Exhalationes ſiccas diſcrimine ducto non à propriâ illorum naturâ, ſed ab eorum effectis. Etenim vapor craſſus ſeu aqua in craſſiores particulas diviſa & per Aërem diffuſa ſive illum moveat, ſive non moveat, ea corpora humectat in quæ impingit Aër, præcipuè ſi tardus ſit illius motus. Si verò Vapores fuerint in tenuiſſimas particulas ſoluti ac pauci, & Aërem cum impetu moveant, ille Aër exſiccat corpora humida in quæ impingit. Etenim rapidâ illâ latione corporum obviorum particulas concutit, illiſque inſertas humoris particulas excutit ripiſque & aliò devehit. Ventum autem etiam eum, qui ſicciſſimus eſſe creditur, Vaporum aliquid habere & excedentem tantùm humiditatem exſorbere experientiâ fit manifeſtum: Lintea enim ad ignem benè ſiccata, ſi illi exponantur, brevì humeſcunt. Eam fuiſſe mentem Ariſtot. patet ex Cap. citato paulò infra medium, ubi ait à Polo Septentrionali & Meridionali ſpirare Ventos plurimos, quià Hyeme terræ in illis locis aquis plurimis humectantur, & in iis colliguntur, ex quibus neceſſe eſt per Solis acceſſum exhalationes plurimas elevari, ſicut, inquit, neceſſe eſt ex viridibus lignis fumum excitari. Idem Philoſophus *Lib.*2. *Meteor cap.*5. Dicit Ornithias qui à Septentrione ſpirant paulò poſt Solſtitium Hyemale eſſe lenes, quià propter magnam Solis diſtantiam ab illis locis modica eſt quæ ibi fit nivis liquatio, quâ illi Venti concitantur. Æthesias verò qui ſpirant poſt Solſtitium Æſtivum eſſe vehementes, quià excitantur magnâ nivium liquatione, quam Sol vicinior efficit. Quid quæſo fundunt nives dum liquantur præter Vapores, quid è lignis viridibus igni impoſitis præter aquam extillat. In utriſque tamen halitus non paucos contineri & particulas Aëris eſt indubitatum. XLII. An Exhalationes non Vapores ſint Cauſæ Ventorum.

Poſſunt quidem Exhalationes eſſe Cauſæ Ventorum, ſed non adeò facilè; Etenim Exhalationes minùs rareſcunt, nec poſſunt à corporibus ſiccis elici niſi calore vehementiore urgeantur, cùm Vapores calore leni in ſpatia ampliſſima expandantur, unde Venti vehementiſſimi à Vaporum rarefactione dependent, poſſunt tamen Exhalationes, ſi effervescentiæ motu agitentur magis ſubitò expandi & majore impetu, quàm Vapores, & effectus magis horrendos producere. Quidquid ſit de mente Ariſtot. ex dictis ſuperiùs de Ecnephiâ, & XLIII. Exhalationes ſunt Cauſæ Ventorum & quomodò.

ex variis obſervationibus quibus compertum eſt ex iis locis in quibus nives diſſolvuntur Ventos vehementes oriri, certum eſt Vapores dum rarefiunt eſſe Cauſam Ventorum & præcipua caloris inſtrumenta ad Aërem impellendum. Nobiliſſimus Dygbæus cùm eſſet Claſſis Anglicanæ Præfectus in Mari Mediterraneo obſervavit aliquandò ex eâ Alpum parte in quam Sol radios magis directos vibrabat & nives eliquabat Ventum rapidum moveri.

XLIV. Inter aſtra, Sol habet magnas vires ad Ventos concitãdos.

Quæret aliquis utrum Luna & Stellæ ad Ventos concitandos aliquid conferant. Reſp. ea aſtra pro modulo ſuæ lucis poſſe Vaporum rarefactionem promovere & earum expanſione Aërem impellere aut aliquam Aëris partem rarefaciendo Atmoſphæræ æquilibrium tollere, & dare occaſionem delationi Aëris ab unâ columnâ in aliam. Verum quantulum illud eſt quod ipſa Luna poteſt præſtare. Et ſanè inter aſtra ſolus Sol poteſt magnas in Aëre & in Vaporibus rarefactiones efficere, ex quibus ſequuntur Venti, qui ſunt interdùm rapidi.

XLV. Potentiſſimæ Ventorũ Cauſæ ſunt efferveſcentiæ quę intra aut extra terram cõcitantur.

Potentiſſima & frequentiſſima Ventorum Cauſa eſt rarefactio Vaporum quam efficit ſuccorum quorumdam aut Exhalationum efferveſcentia, quandò in ſinu terræ permiſcentur aut in ipſo Aëre. Quantus hinc excitetur calor manifeſtum faciunt, quæ è fontibus thermalibus erumpunt aquæ fervidæ, adeò ut in variis fontibus tangentium manum urant. Intenſo adeò calore Vapores plurimos elevari & citiſſimè plurimùm rarefieri eſt neceſſe, & quidem aſſiduè in locis, in quibus perpetua eſt caliditas, per intervalla eaque incerta, in iis locis in quibus principiorum fermentationis concurſus nullis ſtatis temporibus contingit.

Ab ejuſmodi efferveſcentiis dependent Venti quam plurimi vagi & incertis temporibus recurrentes, ſeu quatenùs è terrâ effuſi confertim Vapores & halitus Aërem validè impellunt, ſeu quatenùs ſenſim in Aërem emiſſi illum efficiunt rariorem & leviorem, ut facilè poſſit à columnis Aëris gravioribus è loco pelli modo ſuperiùs deſcripto; unde ſequitur Ventus magis aut minùs rapidus juxta gravitatis inæqualitatem in Aëris columnis contra nitentibus.

XLVI. Vulcanorum ignes conferũt ad Ventos excitandos.

Magnorum Vulcanorum ignes ſuo modo ad Ventos concitandos conducere eſt manifeſtum, aut quatenus incumbentem Atmoſphæræ partem rarefaciunt, aut quatenus ingentem halituum multitudinem effundunt, qui varias in Aëre mutationes inducunt.

ARTICULUS

ARTICULUS IV.

DE DIFFERENTIIS VENTORUM deſumptis ab eorum extenſione duratione continuâ, interruptâ &c.

PRæter Differentias Ventorum, de quibus actum eſt in *Art.1.* inſignes aliæ deſumuntur ab eorum extenſione majore vel minore, ab eorum perennitate, aut intermiſſione, à ſtatis eorum periodis & incerto reditu &c. Venti qui ad plures regiones extenduntur vocantur Generales, qui in unâ tantùm ſpirant, vocantur Particulares. Omnium maximè generalis & ſimpliciter ita nuncupatus eſt ille, qui in Zonâ torridâ movetur ab Oriente versùs Occidentem, ille enim totum id, quod inter Tropicos continetur & paulò ultrà, ſuo circa terram circuitu perflat. Reliqui Venti alii ad pauciores regiones extenduntur, aut unius limites non excedunt. XLVII. Ventorũ Differentiæ deſũptæ ab extenſione, duratione &c.

Perennes dicuntur illi Venti, quorum continuus eſt & ſine intermiſſione motus, qualis eſt Ventus ille, qui inter Tropicos ſpirat, cujus perpetua eſt à partibus Orientalibus ad Occidentales delatio, reliqui omnes habent aliquam ceſſationem, dicunturque intermittentes aut non perennes. XLVIII. Venti perennes & intermittentes.

Ventorum non perennium illi dicuntur Periodici, qui ſtatis temporibus, redeunt, qui verò incerta habent durationis & ceſſationis intervalla vocantur Irregulares. Tum periodici, tum irregulares alii magis, alii minùs durant. In quâlibet illarum ſpecierum varia obſervantur vehementiæ aut tarditatis & extenſionis diſcrimina, aliaque, de quibus hîc eſt agendum ſigillatìm. XLIX. Periodici & irregulares.

Venti qui ſimpliciter Generalis appellatur, cauſa eſt in Syſtemate Copernicano-Carteſiano motus terræ diurnus circa proprium axem. Eum Aëris motum referunt Peripatetici in diurnam Cœlorum revolutionem circa Terram ab ortu ad occaſum. Cùm autem perennis ſit illa Terræ vel Cœlorum vertigo, neceſſe eſt nullam eſſe Venti illius ceſſationem. L. Venti generalis cauſa.

Dixi Ventum illum generalem, perpetuum moveri à partibus Orientalibus ad Occidentales, quià non in omnibus locis directè ſpirat ab ortu Æquinoxiali ad occaſum Æquinoxialem, nec in iiſdem locis eadem ſemper eſt illius latio. Etenim in pleriſque regionibus declinat ab ortu in his quidem ad Au- LI. Durationis illius mutatio modò ad Auſtrum, modò ad Boream.

ſtrum, in illis ad Aquilonem, & non ſemper æqualiter, ſed modò magis, modò minùs.

LII. Illarum mutationum cauſa.

Harum diverſitatum cauſa deducitur ex iis quæ diximus in *Art*, 2. Cùm enim in Zonâ torridâ Aër ſit longè rarior & levior, quàm in Zonis frigidis & iis partibus temperatarum, quæ ſunt viciniores Polis, neceſſe eſt ab iſtis Atmoſphæræ partibus, continuum eſſe Aëris fluxm versùs Zonam torridam modò majore, modò minore impetu, ob rationes allatas in Art. citato. Cùm autem corpora quæ eodem tempore in duos diverſos terminos impelluntur, neutrum earum determinationum, ſed mediam quamdam recipiant, neceſſe eſt Aërem in parte Boreali Zonæ torridæ nec versùs Meridiem; nec versùs occaſum ſimpliciter moveri, ſed versùs plagam quamdam inter Meridiem & occaſum ſitam, veluti ab Euro-Borea aliove Vento ab aliquâ plagâ inter Boream & Eurum ſpirante impelleretur. Idem dicendum eſt de Aëre partis Meridionalis Zonæ torridæ reſpectivè ad impulſiones à Meridie & ab Oriente ſuſceptas.

LIII. Quandò Eurus ſpirat ſub Æquatore & quandò alius Ventus.

Hinc intelligitur circa Æquinoxia Aërem ſub Æquatore rectà moveri ab Oriente versùs Occidentem, & in neutrum latus deflecti, quià æqualiter utrinque ab Auſtro ſcilicet & Boreâ accipit impulſionem. Quandò autem Sol verſatur circa Solſtitium Cancri, neceſſe eſt Aërem ſub Æquatore detorqueri versùs Boream. Etenim cùm Aër ſub Tropico Cancri ſit rarior & levior quàm ſub Æquatore, neceſſe eſt Aërem ſuo pondere hinc illùc moveri & illius determinationem ab ortu verſus occaſum paululùm mutari, & loco Euri excitari Euro-Nothum aut alium ab Euri origine magis aut minùs remotũ versùs Auſtrum. Præterea propter majorem Solis à Polo Auſtrali receſſum in totâ Zonâ temperatâ Auſtrali Aër eſt frigidior & gravior ac conſequenter ſuo pondere ad motum versùs Æquatorem magis inclinatur, eòque impellit interjectum Aërem, quibus impulſionibus non ſatis reſiſtit Aër Zonarum Borealium rarior factus. Pari modo circa Solſtitium Hyemale ob ſimiles rationes ſub Æquatore loco Euri debet ſpirare Euro-Boreas aut alius Ventus inter Eurum & Boream interjectus.

LIV. Unde accidit mutationes in Vento generali.

Eos debere eſſe Aëris motus in Zonâ torridâ & Euri lationem mutari magis aut minùs modò ad Boream, modò ad Auſtrum ſuppoſitâ eadem diſpoſitione in totâ terræ ſuperficie eſt manifeſtum. Quià verò propter diverſam corporum naturam tum in terræ ſuperficie tum in illius partibus interioribus variæ cauſæ illos motus Aëris turbant, præcipuè in magnis continentibus. Illi Venti variis mutationibus ſunt obnoxii, primò in continentibus, deinde in locis ubi ſunt inſulæ majores, aut minorum ingens multitudo. Conſtantiores ſunt Venti in magnis maribus, ſed potiſſimùm in mari Pacifico, quod eſt omnium ampliſſimum, ac conſequenter ferè immune ab iis, quæ Aëris conſtitutionem mutant in continentibus, unde quæ illis accidunt, mutationes Aëris ſunt maximè regulares.

LV. Quarè Venti non ſervant certas leges.

Venti non ſervant generales illas leges mox expoſitas, quià à quâcumque cauſâ etiàm maximè conſtanti Aër impellatur, in variis locis impulſionis di-

rectionem mutant. 1. montium celſiſſimorum Juga Aëris lationi obliquè oppoſita. 2. Venti excitati vel in regionibus in quibus Aër movetur vel in viciniis per Vapores è terrâ interiùs fervente erumpentes, vel per eos qui in montibus è nivibus liqueſcentibus effunduntur. 3. Solum à radiis Solis validiùs calefactum & Aërem calefaciens. 4. Aër per Solis abſentiam refrigeratus & denſatus. Etenim, ut patet ex dictis, Ventus facilè detorquetur ad eas partes in quibus Aër eſt rarior & repellitur ab iis in quibus Aër eſt denſior: imò ſolo majoris gravitatis Aëris niſu Ventus movetur directè à parte Atmoſphæræ leviore ad graviorem ſupernè & à graviore ad leviorem infernè.

LVI. Quarè Venti ſunt maximè conſtantes in Mari Pacifico & tuta navigatio.

Quià præcipuæ mutationum cauſæ procul abſunt ab eâ Oceani Pacifici parte, quæ jacet inter Tropicos, in eâ Eurus & ejus collaterales Venti Orientales regulariter & æquabili ferè fluxu moventur, ita ut quæ in illis fiunt mutationes ſint parvæ & ferè in ſolâ vehementiâ aut celeritate. Hinc qui in illo mari navigant ab Americâ ad Philippinas Inſulas tantâ velocitate feruntur, ut totam illam maris amplitudinem, quæ eſt milliarium 1650. intra dies ſexaginta & aliquandò breviore tempore emetiantur. Adeo eſt tuta ea navigatio ut referant, nullam hactenùs navim in eo mari periiſſe. Unde Nautæ dicunt in eo itinere licere ſibi dormire neglectâ navis gubernandæ curâ, cùm Ventus eam rectâ ad optatum portum deducat viâ.

LVII. Navigatio maximè tuta in Mari Pacifico.

LVIII. Et deinde in Mari Æthiopico inter Africam & Braſiliam.

Eadem proximè Ventorum conſtantia reperitur in eâ maris Æthiopici parte, quæ comprehenditur inter Caput bonæ Spei aut Africæ procurrentem & Braſiliam, eadem navigantium ſecuritas & lationis celeritas ab Africâ versùs Braſiliam. Poſtquàm ventum eſt ad altitudinem inſulæ Sanctæ Helenæ, quæ jacet ſub gradu 15. latitudinis Auſtralis & diſtat à littoribus Africæ mil. circiter 350. Ad eam Inſulam tendunt Nautæ æquationis gratiâ, quam ſi prætervehantur, quod facile eſt propter illius parvitatem, cùm non detur regreſſus adverſantibus Ventis Orientalibus, magno itineris diſpendio, coguntur ad Braſiliam appellere.

LIX. Ventus generalis plurimū interpellatur inter Africam & Inſulas Philippinas.

In eâ parte Oceani quæ comprehenditur inter Africæ procurrentem & Inſulas Philippinas ſpirat quidam Ventus generalis, ſed ut plurimùm interpellatur per Ventos potiſſimùm periodicos, & non rarò per Ventos irregulares.

LX. Malaciæ ſub Æquatore ad Guineam.

Hæc ſunt tria magna Maria in Zonâ torridâ, in quibus Ventus generalis dominio potitur. Attamen ad Guinea littora ſub ipſo Æquatore in magno Maris ſpatio perpetuæ ferè ſunt Malaciæ, adeò ut Naves ex Europâ Indiam petentes, ſi per illud Mare iter ſuſcipiatur, ibi retineantur non rarò per menſem integrum, aliquandò per tres, nec licet inde excedere, niſi ope procellarum vehementiſſimarum, quas in eo Mari frequentes eſſe diximus. Ea propter Nautæ illa littora ſollicitè fugiunt, & ut temporis brevitati longiore ſed faciliore viâ conſulant, ad littora Braſiliæ navis curſum dirigunt, ut propter Ventos obliquè ſaltem incidentes celeriùs tranſvehantur ultra Zonam torridam, ut in temperatâ Auſtrali Ventos nanciſcantur ſecundos.

LXI. Cauſæ exponuntur.

Hæc Maris adeò vaſti differentia ab aliis quæ in Zonâ torridâ comprehen-

duntur habet plurimùm admirationis, ejuſque cauſam invenire videtur maximè arduum. Varennius exiſtimat in eâ parte Africæ, quæ jacet inter Guineam & Barbariam deficere Vapores, qui ſuâ expanſione Aërem impellant versùs occaſum, quià ibi nulli ſunt montes, ac conſequenter nullæ nives, ex quarum reſolutione Vaporum ingens copia prodeat. Meliùs illius differentiæ cauſa deducitur ex naturâ Soli illarum regionum, quas diligentiſſimus harum rerum inveſtigator Hallei Anglus dicit eſſe Petroſas aut Arenoſas. Ea corpora maximè à Solis radiis incaleſcere & ſuſceptum calorem diu conſervare norunt omnes. Neceſſe itaque eſt illarum regionum ſolum non modò interdiu, ſed etiam noctu hoc eſt ſemper eſſe maximè fervidum, & Aërem incumbentem maximè calidum, rarum & levem. Quid inde ſequi debeat facilè ex poſitis principiis deducitur, ſcilicet Aër, qui à partibus Orientalibus generali motu eò defertur incaleſcit, rareſcit, & ita ſurſum effertur, ut parùm illius ad Oceanum perveniat. Præterea circumfuſus Aër vicinior partibus Occidentalibus, Meridionalibus & Borealibus majoris ſuæ gravitatis impulſu eò confluit, adeòque ex concurſu & luctâ Ventorum oppoſitorum oritur illa Malacia.

LXII. *Procellæ Malaciam interpellant.*

Eum Ventorum concurſum in eo Mari fieri arguitur etiam ex nebulis, quæ in maximè ſublimi Atmoſphæræ parte ibi formantur, ad quam Ventis ſursùm reflexis Vapores efferuntur, & propter ingentem eorum copiam ex continuo affluxu formantur nubes ampliſſimæ, quæ tamen propter magnam diſtantiam apparent parvæ inſtar nucis aut Oculi Bovis, quarum caſu excitantur immanes illæ procellæ de quibus ſuprà diximus. Eas quantumvis horrendas exoptant Nautæ, quos diuturnior Malacia retinet, quià illis ſolis poſſunt ex illo Mari excedere.

LXIII. *Cur naves diſpergunt.*

Procellæ, quæ illarum nubium caſu excitantur, Naves, ſi plures ſubjaceant, diſpergunt & in partes diverſas & interdùm oppoſitas abigunt veluti à centro ex eo loco in horizontis ambitum Aër violenter moveretur, orirenturque plures Venti. Ita ex nubis caſu aut ex Vaporibus ex eâ deorsùm prorumpentibus neceſſe eſt fieri Aëris propulſionem. Poteſt etiam in diverſa aut oppoſita loca fieri ea navium delatio, quià ſublato per nubis caſum Ventorum luctantium æquilibrio, aut eorum directione mutatâ, in partes oppoſitas effluxum ſibi mutuò concedunt, hicque ad dextram, ille ad ſiniſtram magis tendit.

LXIV. *Cauſæ iſtius malaciæ ſunt cauſę procellarum.*

Cauſæ, quas attulimus Malaciæ tam ſtupendæ mirè conſentiunt cum frequentiâ procellarum in eodem Mari; Etenim neceſſe eſt ab iis cauſis aut Ventis luctantibus in Atmoſpheram quæ illi Mari incumbit convehi ingentem Vaporum multitudinem, & ex iis formari magnas illas & ſublimes nubes, quarum caſu procellæ excitantur, ut oſtenſum eſt, & ſic quod Malaciam efficit, confert remedium ſine quo ex diuturniore tranquillitate tetræ in eo Mari corruptelæ orirentur.

LXV. *Venti periodici.*

Periodici dicuntur Venti non perennes qui ſtata habent reditûs & ceſſationis tempora. Illi Venti à periodorum longitudine aut durationis diturnita-

te ferè nomen habent, dicunturque Anniverſarii, Diales, Menſtrui aut plurium menſium, ut Æthesiæ vulgò dicti, quòd ſingulis annis ſtatis diebus recurrant. Ventorum ſtato tempore redeuntium certa debet eſſe cauſa, quæ Aërem moveat ſtatis temporibus in eâ regione in quâ Ventus periodicus ſpirat. Hinc deducitur Solem ſuo per eclypticam circuitu, quod ad utrumque Polum quolibet anno ſemel accedit & ſemel ab iis recedit, Ventos excitare Anniverſarios: eo enim acceſſu & receſſu alternis ultra & citra Æquatorem calefacit, rarefacitque & refrigerat ac denſat Aërem, unde ex demonſtratis ſequitur Aëris latio alternatim ex illis regionibus versùs iſtas & ex iſtis versùs illas. Eſt autem neceſſe illum Aëris motum eſſe vehementiorem aut tardiorem juxta naturam Soli in regionibus à quibus & ad quas Ventus movetur. Etenim ſi ſolum ſit ſaxoſum, rupeum aut arenoſum, & nudum intenſiorem calorem accipit à Sole quandò ad verticem acceſſit, & calidiorem ac rariorem efficit Aërem quàm ſi eſſet terreum & ericoſum. Magis autem & ad majorem altitudinem incaleſcit Aër ſi ſolum ejuſmodi latiùs extendatur. Si Sol fiat ejuſmodi cuipiam regioni verticalis, neceſſe eſt Aërem è regionibus à quibus longiùs abeſt, ut pote refrigeratione factum denſiorem & graviorem versùs illam defluere celeriùs aut tardiùs juxta majorem aut minorem illius refrigerationem & gravitatem, quibus cauſis oſtendimus juxta Solis hinc inde ab Æquatore receſſum modò Ventos Boreales modò Auſtrales Euro collaterales illius motum detorquere, modò versùs Auſtrum, modò versùs Boream, magis aut minùs.

LXVI. Ultra citraque Æquatorem quales excitãtur & quomodo per caliditatem & frigiditatem.

Poteſt etiam Sol aliâ ratione Ventos Anniverſarios excitare, ſi nimirùm, quandò ad partes Boreales & Auſtrales accedit, nives, quæ in illis regionibus per Hyemem fuerunt collectæ, aut glaciem, eliquet & in Vapores diſſolvat: horum enim expanſione Aërem impelli & Ventum excitari, qui versùs Æquatorem feratur, eſt neceſſe, tum quià quod celeriter expanditur; in omnes in ambitum partes nititur, tum quià minor fit reſiſtentia lationi Venti ad eas partes in quibus Aër rarior & levior facilè locum cedit. Si illa omnia concurrant, ut Aër à Sole verticali incaleſcat augeaturque calor ratione Soli arenoſi, & è regionibus frigidis, nivibus liqueſcentibus Vapores erumpant, major erit Venti impetus, quem etiam poſſunt augere efferveſcentiæ, ſi quæ in terræ viſceribus excitentur, præcipuè ſi, qui inde erumpunt vapores & halitus, in ſuo è terrâ exitu eamdem cum Vento periodico aut non multùm diſſimilem accipiant directionem. Verùm poſtrema hæc cauſa, ut poteſt Venti periodici impetum augere, ita poteſt illum turbare, aut interpellare omninò, ſi in partes oppoſitas vapores moveantur æquè magno aut majore impetu.

LXVII. Et per nivium liquationem.

Sola nivium aut glaciei liquatione & vaporum inde eductione poteſt Sol excitare Ventos anniverſarios ſpeciales, qui per diem ſaltem ſpirent. Etenim ſi montium Juga in partibus Septentrionalibus v. g. ſint ita diſpoſita, ut alterum eorum latus ad Orientem ſpectet, alterum ad Occidentem, ex priore quandò Sol verſabitur circa Tropicum Cancri mane & paulò poſt Meridiem

LXVIII. Quid confert ſitus montium ad Ventos.

Ventus Occidentalis ſpirabit, à poſteriore Orientalis poſt Meridiem. Si illa motium ſeries ſit obliquè poſita ad Meridiem, ex eo latere quod verget ad Meridiem, quià illud ſolum à Sole poterit ſatis calefieri, Ventus movebitur in eas partes ad quas ſpectat illud montium latus.

LXIX. Æthefiarũ genus duplex.

Cum iis quæ diximus de Ventis periodicis apprimè conſentiunt ea, quæ obſervantur circa Ventos Boreales, qui, quià omnium Ventorum anniverſariorum exactiſſimè ſervant ſtata reditûs tempora, Æthefiæ ſimpliciter ſeu Anniverſarii appellantur. Horum Ventorum duæ ſunt ſpecies, alii enim ſpirare incipiunt uno circiter menſe poſt Solſtitium Æſtivum, perflantque Thraciam, Macedoniam, Græciam, Ægyptum &c. & quià propter vehementiam ſunt celebriores, Æthefiæ ſimpliciter appellantur: alii verò ſunt debiliores, vocanturque Ornithiæ ſeu Aviculares & Chelidonii, quià poſt Solſtitium Hyemale eo tempore ſpirant, quo quædam Aves quæ regionem mutant, præcipuè hirundines, quas Græci vocant χελιδόνας migrant à partibus Meridionalibus ad Septentrionales.

LXX. Ornithiæ aut Venti Chelidonii cur debiliores.

Incipiunt autem poſt ſeptuaginta dies à Solſtitio Hyemali, teſte Ariſtotele, *Lib.2. Meteor.cap.5.* Ventos Chelidonios leniores eſſe putat Ariſtoteles, quià quo tempore illi Venti ſpirant, Sol eſt adhuc valdè remotus à Septentrione, ac conſequenter parùm liquat & reſolvit nives quæ in illis locis per Hyemem fuere congeſtæ, aut tantùm quod in illis eſt ſubtiliſſimum reſolvit à paucis autem vaporibus rarefactis non poteſt magna fieri in Aërem impulſio. Poſſunt etiam illi Venti eſſe leniores, quià propter magnam à Septentrione diſtantiam, vix Sol poteſt aliquantulùm calefacere regiones magis Boreales Zonæ temperatæ, cùm itaque propter caloris paucitatem, pauci vapores evocentur, & cùm à locis quæ perflantur non procul abſit Ventorum origo, neceſſe eſt eos eſſe leniores. Etenim quemadmodum flumina, eò majora fiunt rivorum acceſſione, quò magis à ſuis fontibus elongantur, ut ſuprà diximus, ita Venti novis vaporibus continuò advenientibus in longiore viâ evadunt validiores,

LXXI. Quarè Æthefiæ ſunt vehementiores.

Æthefiæ autem Æſtivales, cùm ſpirare incipiant uno circiter menſe poſt Solſtitium Æſtivum, quo tempore regiones Septentrionales ſunt maximè fervidæ tum propter Solis viciniam, tum propter dierum longitudinem, ob quam à quatuor circiter menſibus terræ Polo ſubjectæ fuerunt ferè perpetuò à Sole illuſtratæ, quià, inquam, eas ob cauſas regiones Septentrionales impensè calent, neceſſe eſt ex nivibus, quæ in earum montibus & ſylvis perpetuò ſervantur, vapores plurimos excitari, & eos qui per Aërem ſparſi ſunt rarefieri & moveri in eas partes in quibus Aër calidior & levior earum expanſioni & lationi minùs reſiſtit, neceſſe eſt illorum Ventorum vehementiam eſſe majorem in Macedoniâ, Græciâ, Ægypto &c. quià illorum Ventorum origo, cùm incipiat ab ipſo Polo eſt remotior quàm origo Ornithiarum, & longiore illâ viâ fit major vaporum acceſſio & major eorum rarefactio.

Æthefiæ itaque ſpirare incipiunt circa diem 21. menſis Julii, durantque dies quadraginta, hos præcedere ſolent Venti Aquilonares debiliores, quos

vocant Prodromos, qui ſpirant per dies octo. Notarunt Veteres eos Ventos incipere cum Canis ortu, qui eos à Prodromis dirimebat: cenſentur autem maximè ſalubres potiſſimùm in Ægypto, ubi eorum adventu morbi pernicioſi qui circa Solſtitium Æſtivum ſolent graſſari ceſſant: iis mollitur Solis ardor vehementiſſimus. Venti illi ſpirant tantùm per diem, noctu intermittunt, nec manè ſurgunt, unde dicti fuere Somniculoſi & Delicati. Hoc mirè congruit cum iis, quæ diximus de Cauſis illorum Ventorum: cùm enim noctu ceſſet nivium liquatio & vaporum rarefactio, aut fiat admodùm parva, neceſſe eſt eos Ventos eo tempore omninò quieſcere aut debiles adeò eſſe ut vix ſentiantur, aut potiùs Ventos contrarios excitari ex dictis ſuperiùs, niſi ſpecialis aliqua cauſa obſiſtat. LXXII. Quo tempore Æthesiæ & Prodromi incipiãt ſpirare, & quæ cõmoda conferant.

Quæret aliquis quarè Venti Aquilonares non ſpirant continuò à principio Ornithiarum ad finem Æthesiarum, & quare Æthesiæ non ſunt anniverſarii in Franciâ v. g. aliiſque Europæ regionibus. Ad primum reſpondeo illos Ventos non omninò deſinere inter Ornithiarum & Æthesiarum tempora, ſed eſſe ut plurimùm debiliores & per intervalla evadere vehementiores & ceſſare omninò. Primum accidit quià poſtquàm quod ſubtiliſſium aut Zonæ torridæ vicinius eſt reſolutum, tempore opus eſt, ut parres Polo viciniores incaleſcant, & ibi nives ſatis liquentur, & magnam effundant vaporum copiam. Ad ſecundum reſpondeo intermiſſionem Ventorum Borealium contingere poſſe propter Ventos alios à cauſis ſubterraneis excitatos, vel etiam à reſolutione nivium in quibuſdam montibus, quorum ſitus vaporum motum dirigit vel ad Orientem, vel ad Occidentem vel versùs Septentrionem. Ex his deduci poteſt quare Venti Aquilonares non habent in Franciâ ſtatos reditus & certa durationis tempora, quamvis tum Vere tum Æſtate ſunt ſatis frequentes. In Franciâ variæ ſunt montium ſeries & ad Mundi plagas diverſimodè poſitæ, ſub iis montibus continentur varia mineralia, aliaque ad inſignes effervescentias excitandas idonea: in aliis ſunt perpetuæ nives, quæ in aliis ad tempus tantùm ſervantur, nonnulli continuò flammas fundunt aut fumant, ex aliis profluunt aquæ calidæ, quarum aliæ ſulphure, aliæ aliis mineralibus ſunt fætæ. Ex quibus omnibus variæ derivantur cauſæ Ventorum quæ nulla habent ſtata tempora. LXXIII. Quaré Venti Aquilonares non ſpirãt cõtinuò à principio Ornithiarum ad finẽ Æthesiarũ.

Ille Aëris fluxus à Septentrione versùs Meridiem non poteſt ultra Tropicum Cancri excurrere: neceſſe enim eſt Aërem ita impulſum, quandò in fluvium Venti generalis incidit, ab eo à cœptâ viâ detorqueri versùs occaſum & ex duabus illorum Ventorum directionibus emergere tertiam excitarique Ventum Euro-Boream qui ad Eurum aut ad Boream magis aut minùs inclinat juxta majorem Euri aut Boreæ impetum. LXXIV. Æthesiæ non poſſunt excurrere ultra Tropicũ Cancri.

In eâ parte Oceani Auſtralis quæ comprehenditur inter Africæ procurrentem & Inſulas Philippinas obſervantur Venti periodici anniverſarii diverſi, qui per ſex menſes circiter ab unâ Mundi plagâ ſpirant & per ſex alios ab oppoſitâ. Illorum Ventorum reditus vocant Motiones, quarum hiſtoria videri poteſt apud Varenium & apud Hallei Anglum. LXXV. Venti Periodici Anniverſarii varii inter Africæ procurrẽtẽ & Inſulas Philippinas.

LXXVI. Obſervationes circa Ventos illos.

Ex poſterioribus obſervationibus quæ creduntur magis accuratæ, inter decimum & trigeſimum gradum latitudinis Auſtralis in eo Mari, toto anno regulariter ſpirat Euro-Nothus ad Eurum paulo declinans, quem vocant vulgò *Sud Eſt Quart Deſt* non ſecùs ac in mari Æthiopico. Ille Ventus ſpirat ſpatio duorum graduum ab Æquatore à menſe Junio ad Novembrem uſque, quo tempore inter tertium & decimum gradum latitudinis Auſtralis propè Meridianum extremitatis Borealis Inſulæ Madagaſcar, & inter ſecundum & duodecimum gradum ejuſdem latitudinis propè Sumatram & Javam ſpirat Ventus contrarius ſcilicet Zephyro-Boreas, aut alius inter Zephyrum & Boream medius, à principio Decembris ad Maïum. Eadem motio obſervatur uſque ad Inſulas Moluccas. In parte Boreali tertii gradus latitudinis Auſtralis à menſe Octobris ad Aprilem in Sinubus Arabico & Perſico & in toto Mari Indico, inter Sumatram & Africæ littora, ſpirat Euro-Boreas; reliquo anni tempore à parte oppoſitâ movetur Zephyro-Nothus, aut Ventus inter Zephyro-Nothum & Nothum medius, majore quàm ille impetu, nubibus Aërem opplet, magnaſque concitat tempeſtates, cùm Euro-Boreas ſerenitatem afferat. In Sinu Bengalenſi nec eodem ſemper tenore aut impetu, nec ab eâdem plagâ conſtanter moventur Venti, ut in Mari Indico, in quo magis æquabilis eſt Venti certi & ſtati latio & terminus idem.

Advertendum eſt in illis Maris partibus Ventum Zephyro-Nothum magis vergere ad Nothum in locis Africæ proximioribus, in Indiis verò magis ad Zephyrum.

Non abſimiles excitantur motiones in eâ parte Auſtrali, quæ comprehenditur inter Africam & Inſulam Madagaſcar, indeque ad Æquatorem extenditur, ubi à menſe Octobri ad Aprilem ſpirat Ventus à Zephyro-Notho parùm vergens ad Notum, vulgò *Sud Sud Oüeſt*, qui quò magis acceditur ad Boream, deflectitur ſenſim ad Zephyrum, mutaturque in eum Ventum, quem vulgò vocant *Oüeſt Sud oüeſt*. Ventos qui in illis locis reliquo anni tempore ſpirant non licet obſervare.

Ad partes Orientales Sumatræ & Malacæ; ad partes Boreales Æquatoris, ſeu littoris Cambaîæ & Sinæ, motiones magis vergunt ad Boream & ad Auſtrum. Regio in quâ illi Venti moventur extenditur versùs Orientem uſque ad Philippinas & versùs Boream uſque ad Japoniæ latitudinem. Motione Boreales in his Maribus incipiunt menſe Octobri aut Novembri, Auſtrale verò menſe Maïo. In his regionibus Venti minùs conſtanter ſpirant ab eâdem Mundi plagâ, quàm in aliis, de quibus mox diximus. Etenim ab Auſtro, ſeu Notho interdùm ſubitò fit tranſitus ferè ad Euro-Nothum hoc eſt ad Ventum quem vulgò vocant *Sudeſt Sud* aut *Sudeſt quart de Sud*, quin ullus ſpiret ex reliquis plagis inter Nothum & Euro-Nothum; & à Borea pari modo fit per ſaltum tranſitus ad Zephyro-Boream, quarum quæ hoc modo fiunt mutationum cauſam eſſe putant terrarum in Mare procurrentium aut Inſularum multitudinem. Et ſanè licèt v. g. à plagis inter Nothum & Euro-Nothum ſpi-
[illegible]t ſucceſſivè Venti, eorum effluxus poteſt impediri aut detorqueri à celſio-

ribus

ribus continentium aut inſularum montibus. Sub eodem Meridiano ad Auſtrum Æquatoris inter Sumatram & Javam ad occaſum, & novam Guineam, ad ortum eædem fiunt motiones Septentrionales & Auſtrales, cum hoc tamen diſcrimine, quòd motio Borealis magis vergit ad Zephyro-Boream & Auſtralis ad Euro-Nothum, ſed in illis locis Ventorum lationes non minùs variant quàm in jam memoratis, & motiones uno menſe aut ſeſquimenſe tardiùs contingunt quàm in mari Sinenſi.

LXXVII. Quomodò contrariæ motiones ſibi ſuccedunt.

Illi porrò Venti contrarii non ſibi mutuò immediatè ſuccedunt, ſed unius principium ab alterius fine disjungitur in quibuſdam locis Malaciâ quâdam; in aliis Ventis irregularibus.

LXXVIII. Tempeſtates ad Sinam & Coromandel.

In fine motionis Occidentalis, quæ fit ad Regnum Coromandel, & duobus poſterioribus menſibus motiones Auſtrales ad Sinam adjacentia illis regionibus maria ſæviſſimis tempeſtatibus commoventur, & quæ navigationem efficiunt maximè periculoſam.

LXXIX. Cautio Navigantium.

Propter eas Aëris lationes, quæ alternatìm fiunt in partes oppoſitas, ea debet eſſe ſollicitudo Nautarum, qui iter longius in illis maribus ſunt ſuſcepturi, ut vela faciant initio illius motionis, quâ Ventus ad ea loca dirigitur, ad quæ eſt eundum; contraria enim diſceſſum impedit, & eos, qui è portu ſolverunt, retrocedere cogit & aliam motionem expectare.

LXXX. Quomodò inquirendę ſunt cauſæ illorum Ventorum.

Illarum adeo diverſarum motionum cauſæ deduci debent ex iis quæ hactenùs diximus de cauſis generalibus & particularibus Ventorum, ſeu mediatè vel immediatè, ſeu per ſe aut per accidens illos efficiant. Conſiderandum itaque eſt quid per varias anni tempeſtates debet contingere in qualibet regione, ratione ſitûs ad Æquatorem & Polos Terræ, ubi Aër ob ſpecialem ſoli naturam eſt calidior, rarior & levior, ubi frigidior, denſior & gravior, ubi montes altiſſimi nives diutiſſimè ſervant, ubi perpetuæ ſunt planities, quam in partem & quam longâ ſerie montium Juga protendantur, quæ loca ſunt nuda ſaxoſa, arenacea, quæ terrea, ericoſa &c. ubi mineralia multa conduntur quæque ſunt illorum ſpecies &c. Ex his enim ſi ſint benè perſpecta deducentur Venti quicumque, præſertim illi, qui cùm diuturnam habeant lationem, conſtantem aliquam habent cauſam, & quæ non magno labore à veris peritis poteſt detegi. Sigillatìm ſingularum motionum & varietatum, quæ in illis contingunt, cauſas inquirere fortaſſe videretur abſurdum; cum enim de illis non ſatis conſtet, nec ſatis ſit explorata regionum illarum remotiſſimarum diſpoſitio, quod attinet ad ſoli naturam, montium ſitum &c. poſſet accidere ut rei, quæ non eſt, cauſa quæreretur, & ut quod non eſt, pro causâ aſſignaretur. Hanc itaque inquiſitionem ne leviùs & temerè ſuſcepta videatur prætermitto, cùm potiſſimùm, ſi aliquandò accurata tradatur & Ventorum & locorum hiſtoria ex dictis omnium ejuſmodi Phænomenon cauſæ poſſint facilè deduci.

LXXXI. Venti ſemeſtrales periodici.

Ut in Zonis temperatis fiunt mutationes anniverſariæ, quæ Ventos inducunt anniverſarios, propter eum, qui ſemel in anno fit Solis acceſſum & receſſum, ita ſub Æquatore, quià Sol bis illum in anno pertranſit, neceſſe eſt

bis fieri quaſdam mutationes in Aëre, ex quibus quædam ſequuntur Ventorum varietates, neceſſe ſaltem eſt, Sole verſante circa Æquinoxia, Eurum ſpirare, hoc eſt Ventum Orientalem rectà ferri ſub Æquatore, niſi ſpeciale aliquod ſit impedimentum: tunc enim æqualis eſt vis Ventorum, qui ab utroque Polo ſpirant versùs Zonam torridam, ac conſequenter Ventus generalis & perpetuus, nec ad Boream nec ad Auſtrum detorquetur vi cauſarum generalium.

LXXXII. Venti Periodici Diales & Menſtrui.

Periodici Diales appellari poſſunt illi venti, qui ſpirant mane ab ortu, & veſperi ab occaſu, niſi ventus aliquis accidentarius eam lationem impediat: certè vi cauſarum generalium illi Venti debent ſingulis diebus redire. An ſint aliqui Venti, qui bis in die recurrant & bis in quolibet menſe, bis in quolibet anno mutationem notabilem patiantur poteſt non immeritò diſceptari. Etenim quamvis, quod ſciam ſaltem, non ſit deprehenſum Ventum aliquem eas ſervare periodos, videtur tamen rationi conſentaneum, ut ad Lunæ præſentiam in Aëre iidem ac in Mari motus excitentur; ex uno enim alius deducetur. Ita quidem videtur, nec obſtat quod illæ Aëris lationes, quas Lunæ præſentia poteſt efficere, non obſerventur, poſſunt enim à validioribus impediri. Poſſunt præterea quæ in Atmoſphærâ ab eâ causâ contingunt Aëris lationes in partibus illius ſuperioribus perfici, ita ut impulſionis, quod ſit ſenſibile, nihil ad partem infimam perveniat. Sic veriſimile eſt in fundo Marium profundiorum aut nullum eſſe aut exiguum, aquarum motum in affluxu & refluxu Maris.

Hoc potiore jure dici poteſt de Atmoſphærâ propter ingentem illius altitudinē & propter Aëris laxitatem, quibus efficitur ut partes Aëris deorsùm magis quàm anteà impulſæ ad latera faciliùs moveantur in partibus ſuperioribus Atmoſphæræ, unde non eſt cur partes inferiores ad latera aut prorsùm moveantur, ſaltem ſenſibiliter.

LXXXIII. Venti vagi & irregulares.

Venti vagi aut irregulares & incerti ſunt illi, qui ſtata non habent ſpirandi tempora, quorum conſequenter cauſæ nullum habent ſtatum tempus agendi. Ejuſmodi Ventorum cauſæ præcipuæ ſunt vapores & halitus, quos è terræ ſinu extrudunt efferveſcentiæ, quæ fortuito corpuſculorum occurſu excitantur: deinde liquatio nivium, quæ non conſtanter ſed fortuitò in certis regionibus coacervantur, & reliquarum, quæ fortuitò etiam vel à Sole vel ab Auſtro aut halitibus è terrâ erumpentibus vel ab his omnibus efficitur. His addi poſſunt nubium reſolutio & fermentationes quæ fiunt in ipſo Aëre.

LXXXIV. Venti proprii & communes.

Venti alii dicuntur aliqui regioni Proprii, alii Communes. Priores in unâ aliquâ regione ſpirant à causâ ſpeciali conſtanti, non à causâ communi. Horum alii ſunt perpetui, ut Auſter paulò ad Zephyrum vergens, qui continuò ſpirat ſecus littora regni Chili, alii ſunt Periodici, quales ſunt nonnulli de quibus mòx diximus, alii frequenter ſed nullo ſtato tempore redeunt. Communes ſunt illi qui ad plures regiones extenduntur. Venti Auſtralis ad Zephyrum vergentis qui continuò ſpirat in Mari Chilenſi cauſam eſſe putat Varenius

liquationem nivium in montibus terræ Auſtralis. Verùm incertum eſt an in terris illis incognitis ſint montes, an nives perpetuæ. Ad illam Aëris lationem ſufficit major Aëris gravitas versùs Polum Auſtralem. Inclinationis Nothi ad Zephyro-Nothum multiplex poteſt eſſe cauſa. 1. Aër calidior & levior in regno Chili aut in interioribus Americæ Auſtralis partibus. 2. Altiſſima illa montium Juga, quæ ab Auſtro ad Boream protenduntur, & Chili dirimunt ab Americæ parte Orientali: illi enim montes Ventum generalem Orientalem poſſunt ibi interpellare, aut eum ad ſuperiores Atmoſphæræ partes dirigere, quod quantùm faveat memoratæ Aëris lationi eſt perſpicuum. Confirmatur hæc conjectura ex eo quod ille Zephyro-Nothus ſpirat tantùm ſecus littora Chili & procul ab illis regnat Eurus cum ſuis collateralibus vicinioribus.

LXXXV. Venti ſubitanei Præſter & Ecnephias.

Venti quidam ſubitò & cum vehementi impetu concitantur, cujuſmodi ſunt 1. Præſter qui cum Fulgure erumpit. 2. Ecnephias, de quo jam ſuprà diximus. Hic Ventus frequentiſſimè ſævit ad Caput bonæ Spei, in Mari inter Americam & Africam, in viciniâ Æquatoris præcipuè menſibus Aprili, Maïo & Junio. Hinc potiſſimùm ad littora Guineæ atrociſſimæ tempeſtates excitantur, quæ aliquandò bis aut ter in die recurrunt durantque ſeſquihoram circiter, ſed vehementiſſimus eſt primus eorum Ventorum impetus. In variis aliis Maribus varia habent reditus tempora illi Venti quæ noſſe debent Nautæ, ut quod inde impendet periculum devitent.

LXXXVI. Et Exhydrias.

3. Exhydrias. Hic Ventus è nube erumpit cum maximo impetu & cum pluviæ copiâ largiſſimâ, quæ perpendiculariter ferè decidit, differt à nimbo majore pluviæ copiâ. Quomodò hic Ventus progignatur, inſinuatum eſt ſuperiùs. Cùm ſcilicet ingenti multitudine vapores in Aëre æſtuante, aut in Ventorum confluxu ad ſuperiores Atmoſphæræ partes elevantur & ob continuum affluxum in denſas nubes compinguntur, quarum partibus earum ſuperioribus in inferiores decidentibus eaſque comprimentibus, ita augetur pondus, ut nubes ampliſſimam pluviam confertiſſimam eliquata cum maximo impetu decidat. Si halitus vaporibus permiſti in actum effervescentiæ concitentur poſſunt efficere ſubitam liquationem nubis. Ab Ecnephiâ parum diſcrepat Exhydrias, hinc utræque illæ procellæ in Mari ad Guineam ſunt frequentiſſimæ, ubi cur vapores multùm evehantur ſuperiùs diximus.

LXXXVII. An nubiū caſus eas procellas efficere poſſit.

Videri fortè cuipiam poſſet horrendas adeo procellas nubium caſu, qui tardus admodùm eſt propter earum levitatem, minimè poſſe excitari. Verùm cùm nubes illæ, ut ſuprà oſtendimus, ex inſigni altitudine decidant, neceſſe eſt eas ſenſim adipiſci magnam velocitatem, cujus, ex eo adhuc, majora ſunt incrementa, quòd partes ſuperiores aſſequendo & comprimendo inferiores, quas Aëris reſiſtentia moratur, eas efficiunt in ſpecie graviores. His addi poteſt à caſu etiam tardo nubis admodùm amplæ Ventum vehementiſſimum poſſe concitari, cùm enim ab eâ plurimùm Aëris propellatur, neceſſe eſt celerem eſſe illius effluxum. Hanc ſententiam confirmat brevis illarum procellarum duratio.

LXXXVIII. Typho. 4. Typho. Hic Ventus vehementiſſimus in locum aliquem ſucceſſivè ab omnibus plagis ita movetur, ut videantur omnes Venti alii aliis ſibi vicinis ſuccedere. Hic Ventus eſt frequentiſſimus, ut refert Varenius, inter Japoniam & Malacam, incipitquè plerumquè à plagâ Occidentali, & totum horizontis circulum peragit horis 20. circiter vehementiſſimo impetu & horrendâ fluctuum jactatione. Hinc in illo Mari maximè periculoſa eſt navigatio eſt naufragia frequentia ſunt præcipuè Autumno. Frequens etiam eſt ille Ventus in Mari Indico ad Inſulas Antillas, Caribbæas, Sancti Chriſtophori &c. Illæ procellæ ſunt in quibuſdam Maribus periodicæ, in aliis nulla habent ſtata reditûs tempora. Non ſolùm in Mari, ſed etiam in terris maximas ſtrages edunt ædificia enim evertunt & magnas arbores evellunt. Quia illarum procellarum cauſæ communes ſunt turbini, cùm de eo agemus in Diſputatione ſequenti, earum omnium ſimul invaſtigationem aggrediemur.

LXXXIX. An quandò & quibus cauſis Ventus longè excurrat. Quæri poteſt ad quantum ſpatium ſe extendat Ventus, aut Aëris impulſi latio. Reſp. Aërem vi acceptæ impulſionis quantacumque ſit illius vehementia, non poſſe longè excurrere; cùm enim ſit admodùm rarus in eum qui illi objicitur Aërem & in reliquum, quem ſuo motu mediatè impellit, citiſſimè tranſmittitur illius impetus, rem comprobat experientia in projectione ſtupæ aut lanæ carptæ. Et ventus flabellis aut follibus excitatus qui ſtatim & in breviſſimo ſpatio interit. Hinc Ventorum qui à nubium caſu excitantur breves ſunt excurſus & duratio brevis, non ſecùs ac procellarum, quas efficit ſubita halituum & vaporum, quæ citò deſinit effervеſcentia. Neceſſe itaque eſt totâ ferè quæ percurritur viâ Aërem impelli ut Ventus ad loca, à ſuâ origine, multùm remota pertingat. Hinc illi Venti, qui à vaporibus & halitibus dependent diu durant & longè excurrunt, quandò ab eorum origine continuò halitus funduntur, præcipuè ſi poſt eruptionem è terrâ, aquâ, nivibus &c. adhuc magis rareſcant. Longiſſimè excurrit propulſus Aër, ſi intra montium Juga longè protenſa coërceatur. Sed maximè augetur Ventorum impetus & vis ut longiùs promoveantur, ſi in viâ longo tractu novi accedant halitus & vapores. Hinc deducenda eſt Auſtri vehementia & longior excurſio.

XC. Vẽti qui à Polis ad Æquatorem moventur diuturni ſunt & longã percurrũt viã. Inter Ventos, qui ab inæquali Aëris gravitate dependent, illi qui à Polis versùs Æquatorem moventur debent eſſe continui, vehementes, & longa ſpatia emetiri. Etenim cùm, ex dictis ſuperiùs, graviores ſint Atmoſphæræ partes Polis viciniores, quàm intra Zonam torridam, neceſſe eſt continuam inde oriri impulſionem, quæ ipsâ continuitate & longo ſpatio vires acquirit. Totum enim id, quod gravius eſt nititur contra levius, & illud vincit. Illius autem, quod cœpit moveri, velocitas, quàm facilè continuâ, quamvis ſit leviſſima, impulſione poſſit augeri, patet ex acceleratione gravium in eorum deſcenſu.

XCI. Quarè in Zonâ torridâ Vẽtus ſpirat perpetuò ab ortu versùs occaſũ. Ventus ille qui inter Zonam torridam ſpirat eſt perpetuus, quià continuam habet cauſam lationis circa terram. Non ideò tamen terram circuit ille Ventus, ab ortu verſus occaſum, quià ipſe movetur, ſed quià terra celeriùs

quàm Aër revolvitur ab occaſu versùs ortum, quod perinde eſt ac ſi Aër terrâ exiſtente immobili moveretur ab ortu versùs occaſum reſpectivè ad Phænomena, quæ ex terræ revolutione ſequuntur. Hinc Aër dicitur circa terram moveri ab ortu versùs occaſum, nec hallucinatur, qui ita concipit. Nec obſtat quod ille Ventus Malaciâ ad littora Guineæ, & in littoribus Chili objectu montium altiſſimorum interpellatur, paucum enim illud eſt & accidentarium propter ſpecialem locorum diſpoſitionem, de quâ ſuperiùs diximus. Imo non interpellatur illa Aëris latio, ſed tantum detorquetur ad ſuperiorem Atmoſphæræ partem.

Quæret 2. quarè eodem tempore diverſi Venti ſpirant non ſolùm in diverſis regionibus, ſed etiam in eâdem. Reſp. nihil mirum eſſe quòd ab eodem loco aut à duobus locis valdè vicinis, duo Venti in partes oppoſitas prorumpant, aut à duobus locis ad unum aliquem intermedium moveantur. Etenim ſi montis alti & longè protenſi latus aliud ſpectet ad ortum, aliud ad occaſum, quandò intra illum excitabitur inſignis effervefcentia, qui inde per latera prorumpent halitus & vapores alii ad ortum, alii ad occaſum dirigentur, Ventoſque efficient, qui in illas partes oppoſitas movebuntur. Idem accidit, ſi eodem tempore in utroque montis latere nives liquentur. Si verò in planitiei extremis oppoſitis ſint duo montes, quorum latera quæ ſibi mutuò ſunt adverſa, ſint parallela, qui ex iis deducentur vapores vel per efferveſcentiam partium interiorum vel per nivium liquationem ad planitiei medium movebuntur, progredienturque ulteriùs ſi in occurſu & luctâ à viâ cæptâ tantillùm detorqueantur, hic ad dextram, ille ad ſiniſtram. Si alter Ventorum aut materiæ gravitate aut aliter magis dirigatur deorsùm, alter propter levitatem aut collis occurſum magis ſursùm efferatur, alter ſub altero labetur, nec ſibi mutuò multùm officient. Quod dictum eſt de duobus Ventis oppoſitis poteſt pluribus accommodari. Cùm autem in eâdem regione duo Venti ſimul poſſint ſpirare, mirum non eſt eos ſimul in diverſis regionibus excitari. XCII. Quarè eodem tempore in diverſis regionibus aut in eâdē ſpirāt Venti diverſi.

Quæret 3. an Venti aſcendant ad magnam Atmoſphæræ altitudinem. Reſp. ſtatui minimè poſſe quæ ſit ſumma altitudo, in quâ Venti moventur. Quamvis enim creditum olim fuerit montem Olympum eſſe excelſiorem eâ Atmoſphæræ regione in quâ Venti excitantur, & credatur adhuc Peruviæ montes eam altitudinem excedere, & quamvis David Fræluhius anno 1615. cùm ad ſummum verticem pontis Carpathi aſcendiſſet, tranquillum adeò ibi deprehenderit Aërem, ut ne pilus quidem moveretur Aëris impulſione, ut refert Varenius, inde tamen inferri nequit in eâ altitudine nullos unquam eſſe Ventos. Etenim ex iis quæ hactenus diximus patet in ſuperioribus Atmoſphæræ partibus continuam eſſe lationem à Zonâ torridâ versùs Polos ac conſequenter nullam regionem eſſe omninò à Ventis immunem. Id quidem videtur ſtatui poſſe eos eſſe vehementiores in infimâ regione propter magnas, quæ in illâ contingunt mutationes. XCIII. Ad quam altitudinē pertingant Venti.

Quæret 4. cur interdiù Venti moventur à maribus ad terras, noctu

XCIV. Quarè interdiu Venti moventur à Mari ad Terrã, noctu à Terrâ ad Mare.

verò à terris ad maria, ad lacus & paludes &c. Reſp. per diem aquas Solis præſentiâ calefactas majorem vaporum copiam fundere quàm terras, ac conſequenter eorum expanſione, quæ poſt eruptionem etiam augetur Aërem impelli versùs terras. Contrà verò quià terra diutiùs ſervat ſuſceptum calorem quàm aqua, causâ calefaciente remotâ, neceſſe eſt è terris per noctem plures vapores elevari & ab iis Aërem versùs aquam propelli, ubi Aër, qui denſatur, videtur locum cedere. Hinc efficitur ut noctu ignes fatui ſi in terris lacuum vicinis excitantur, ad lacus ferantur. Hinc etiam efficitur ut naves per diem ad portum faciliùs appellant quàm per noctem ſaltem in iis locis in quibus illarum Aëris lationum viciſſitudines à Ventis irregularibus aliiſve cauſis non interpellantur.

XCV. Quarè Ventorũ impetus eſt adeo inæqualis.

Quæret 5. unde fit ut Ventorum latio non ſit æquabilis, ſed modò major ſit eorum impetus modò minor, & quædam fiat veluti fluctuatio. Reſp. varias eſſe illius inæqualitatis cauſas inter quas primum locum tenet inæqualis vaporum & halituum eruptio. 2. inæqualis eorum rarefactio ob inæqualem efferveſcentiam poſtquam eruperunt, quandò Venti à vaporibus aut halitibus dependent. 3. nubium major aut minor depreſſio quibus Vento modò latior modo anguſtior efficitur via. 4. mutatum Aëris pondus. 5. quæ Vento objiciuntur impedimenta ex poſitu montium, ædificiorum, ſylvarum, à quibus impoſſibile eſt non induci quamdam fluctuationem quales excitantur in medio fluviorum profluente, ſi aquarum curſui magna quædam moles opponatur. 6. duorum Ventorum concurſus; ſi enim in Ventum aliquem alius à dextrâ vel à ſiniſtrâ vel ſupernè incidat, tendendo ad eaſdem partes neceſſe eſt eo concurſu amborum Ventorum directionem mutari, & impetum augeri. Quià verò impoſſibile eſt ut duorum fluidorum quorum directio tam facilè mutari poteſt, concurſum perpetuò fieri in eodem puncto & eâdem inclinatione neceſſe eſt etiam poſt concurſum, & directionem & velocitatem mutari.

ARTICULUS V.

DE QUALITATIBUS VENTORUM.

VEntorum qualitates potiſſimùm conſiderandæ, ſunt eorum Vehementia & Tarditas, item Caliditas, Frigiditas, Humiditas & Siccitas, aliæque quas habent ab halitibus & vaporibus, qui è terrâ aliiſque corporibus eliciuntur, permiſcenturque Aëri, & eum efficiunt Hominibus, Beſtiis & ipſis etiam Plantis ſalubrem aut inſalubrem. XCVI. Ventorũ qualitates.

Vehementes ſunt illi omnes Venti, qui à cauſis potentibus excitantur, quæ ſcilicet Aërem validè & ſubitò aut magnâ celeritate impellunt. Ejuſmodi autem cauſæ ſunt magnæ, quæ in terræ viſceribus excitantur effervefcentiæ, magnas verò ratione multitudinis materiæ quæ fervet, & ratione celeritatis agitationis & expanſionis; his enim poſitis, neceſſe eſt magnum fieri effluxum, eumque rapidum, ſi præcipuè non ampla admodùm pateat via. Cauſæ potentes ſunt etiam halitus intra nubes coacti & ſubitâ effervefcentiâ expanſi & per partem debiliorem quam effringunt, cum impetu effuſi, ut patet ex dictis, & magis patebit ex dicendis. XCVII. Vehementia.

Augetur etiam vehementia quandò duo Venti cum quâdam ad ſe invicem inclinatione ad eumdem terminum delati in ſe mutuò incidunt, ex eo enim concurſu tertius oritur Ventus, qui mediâ incedit viâ inter eorum directiones & majore fertur impetu. Ex eo etiam concurſu major ſequitur Aëris denſitas & major anguſtia ſpatii in quo movetur. Hinc adhuc rapidior efficitur Ventus cùm ex alveo latiore tranſit in anguſtius, non externorum terminorum approximatione, ſed directionum convergentiâ.

Poteſt quidem Ventus eſſe vehementiſſimus ratione celeritatis ſolius, ſi in circuitu v. g. ita moveatur, ut ejus lationi nihil obſiſtat, verum ut magnos effectus producat, ædificia v. g. evertat, ſylvas proſternat, arbores è terrâ evellat &c. neceſſe eſt eum plurimùm denſari. Etenim partes Aëris quæ immediatè corporibus, in quæ incidunt, applicantur vix per ſe ſolas eum poſſunt commovere cùm ſint exiles & molles admodùm, adeoque neceſſe eſt ad magnum aliquem effectum producendum, cum illis eas, quæ retrò ſequuntur concurrere, & prægreſſas validè XCVIII. Neceſſe eſt Aërem multũ comprimi ut magnos effectus producat ſuo motu.

comprimere, nec enim ante poſteriores per priores impellunt, quàm harum elater validâ compreſſione validè tenſus fuerit, mollis enim & laxus elater molliter & laxè premit ea in quæ truditur, nec antè fortiter pellit quàm tenſione ſit ſatis rigidus. Aër in tubo v.g. ſummâ quam ab agente aliquo poteſt accipere compreſſione, cum eo conſtituitur in æquilibrio, nec ab eo poteſt magis comprimi. Si itaque Aër ita denſatus ab aliquâ aliâ causâ potentiore retrò prematur repellit primum agens, ut per ſe patet. Unde fit manifeſtum mediante Aëre non poſſe corpus aliquod ante everti quàm Aëris elater preſſione ſit ita tenſus, ut corporis in quod impingit reſiſtentiâ nequeat magis tendi.

XCIX. Cauſæ Caliditatis Ventorũ.

Quod attinet ad primas Qualitates Venti diverſimodè ſe habent juxta loca, unde ſpirant & per quæ tranſeunt, & juxta cauſas à quibus concitantur. Hinc, qui à regionibus calidis ortum habent, & per loca calida feruntur ſunt calidi, calidus enim eſt Aër, qui ex illis locis transfertur, & in viâ adhuc incaleſcit, aut ſaltem quem habet calorem conſervat. Venti Caliditatem auget illius cauſa ſi ſit calida v. g. efferveſcentia halituum in terræ ſinu aut in ipſo Aëre, ſed caliditatis augmentum confert etiam materia quæ Aëri permiſcetur. Sic Ventus qui excitatur ab halitibus rarefactis eſt calidior, cæteris paribus, quàm ille quem efficit vaporum rarefactio. Hinc neceſſe eſt eum Ventum eſſe maximè calidum, qui ſpirat è magnis continentibus, in quibus ampliſſimæ regiones ſunt rupeæ, aut ſaxoſæ, aut arenoſæ; in iis enim Aër eſt maximè fervidus, cujus calor nullis vaporibus temperatur, quin potiùs halituum permiſtione efficitur acrior. Ventus inæqualiter fluens cæteris paribus eſt magis æſtuoſus; inæqualibus enim impulſionibus, quæ in particulis Aëris excitantur vibrationes, à quibus non abſimiles efficiuntur in corporibus in quæ Ventus impingit. Adde quod ejuſmodi inæqualitatis plerumque cauſa eſt inæqualis halituum efferveſcentia, quæ calorem efficit. Ventus calidus eſt, qui tardè admodùm movetur inducit Æſtum ſuffocantem, calorem enim temperat motûs celeritas, ut mox dicetur.

C. Cauſæ Frigiditatis.

Ob rationes contrarias illi Venti ſunt frigidi, qui oriuntur à locis frigidis & tranſeunt per loca frigida, & à causâ frigidâ dependent v. g. ab Aëre loci frigiditate denſato & facto graviore. Hinc Venti qui à Polis versùs Æquatorem ſpirant ſunt frigidi, augetur autem eorum frigus, ſi loca, per quæ tranſeunt, ſint nivibus obſita. Imò Venti ab origine & à ſuis cauſis calidi, ſi per loca tranſeant nivibus operta fiunt frigidi, & qui pruinæ ſupervenit Auſter eſt impensè frigidus; effluvia enim quæ è nive & pruinâ expirant, plurimùm refrigerant Aërem, cui permiſcentur. Vehementia auget frigus & caloris quamdam moderationem inducit. Primum efficit quià quò rapidior eſt Venti motus, plus Aëris frigidi ſucceſſivè applicatur corporibus, ac conſequenter ea magis refrigerat: ſecundum verò, quià quò major eſt Venti impetus, magis comprimuntur Aëris particulæ, ac conſequenter aliquid deperit de motu illarum vibratorio aut vorticoſo, & præterea validus, continuus & æquabilis niſus in ſuperficiem corporum non modò non auget earum motum vertiginis

aut

aut vibrationis, ſed etiam eum ſufflaminat, qui antea erat. Quod diximus de extinctione aut diminutione motûs vibrationis aut vertiginis in particulis Aëris facta à velociore illius latione prorsùm non poteſt dici de quibuſcumque liquidis, nec enim in illis, quorum particulæ ſunt ſolidæ & incompreſſibiles ita ſe res habet.

CI. Cauſæ Siccitatis.

Illi Venti ſunt ſicci qui ſpirant à locis ſiccis, & per loca ſicca tranſeunt & habent cauſas exſiccantes; etenim neceſſe eſt Aërem eſſe ſiccum in locis ſiccis, cùm inde vaporum nihil elici poſſit à quibus humectetur, quin potiùs Solis calor ex illis locis elicit halitus, qui vim exſiccandi inſignem habent. Exſiccat Aër ſiccus quià cùm ſit vaporum omninò vacuus eorum plurimùm exſorbet præſertim ſi ſit calidus, & poſſit è corporibus humoris particulas evocare caliditatis communicatione. Vehementia etiam confert ad exſiccationem, quatenùs Venti vehementes validè comprimendo corpora, aut ea concutiendo ex iis eliciunt humorem eumque exſolvunt in vapores, quos aliò devehunt. Venti frigidi quoque per accidens exſiccant denſando corpora, & humoris particulas figendo aut extrudendo.

CII. Cauſæ Humiditatis.

Illi Venti ſunt humidi qui è maribus, ſtagnis, lacubus, paludibus, aliiſque locis humidis ſpirant tranſeuntque per loca, quæ ſunt humida aut quocumque modo vapores multos largiuntur, qui denique à cauſis humidis dependent. Manifeſtum eſt eos Ventos eſſe maximè humidos in quibus hæc omnia concurrunt, minùs humidos quibus adſunt pauciora. Ut autem Ventus in regione aliquâ ſit humidus neceſſe potiſſimùm eſt, ut proximè tranſeat per regionem humidam, quamvis enim ratione originis & cauſarum Ventus ſit maximè humidus poteſt tamen in vaſtâ aliquâ regione totum id quod devehit vaporum deponere & ſiccus ad reliquas regiones accedere. Sic Venti Occidentales qui humidi ſunt & pluvii in Aquitaniâ ibì omnem humiditatem deponunt, & ſicci veniunt ad Occitaniam; & contrà Venti Meridionales, qui humidi ſunt in Occitaniâ, ſunt ſicci in Aquitaniâ.

CIII. Dignoſcere quæ Qualitas in quovis Vẽto præpolleat.

Ad dignoſcendum quæ primarum Qualitatum in quolibet Vento præpolleat conſiderandum eſt, quis ſit illius terminus à quo & ad quem, quæ viæ, quæ cauſa, quis modus fluendi, quod anni tempus. Etenim varia eſt Aëris & locorum temperies juxta varias anni tempeſtates, Hyeme & ad mediam partem Veris in Europâ ferè dominio potiuntur humiditas & frigiditas, reliquo tempore ad medium Autumni ſiccitas & caliditas. Vere Venti ſunt vehementiores, quià è nivibus ab Hyeme ſuperſtitibus & à terrâ multo humore perfuſâ ſolis acceſſu multi vapores elevantur, Æſtate verò & Autumni principio, quià terra exſiccata paucos vapores largitur, Venti ſunt mitiores ut plurimùm.

CIV. Cauſa diſſenſus Scriptorũ circa Qualitates Ventorum.

Cùm tanta poſſit eſſe varietas in terminis & in viâ Ventorum & in eorum cauſis, quæ in illis inſignes efficiunt mutationes, mirum non eſt

Autores graviſſimos de Ventis contraria ſcripſiſſe, & à ſe ipſis diſſenſiſſe aliquandò. Hinc Ariſtoteles in Problematis modò teſtatur Ventos Occidentales eſſe moderatiſſimos & jucundiſſimos, modò aſſerit eoſdem congregare nubes, & maximas pluvias concitare. Utrumque verè, ſed in diverſis temporibus, veris nempe initio illi Venti congregant nubes, & pluvias maximas concitant, propter vaporum multitudinem, Autumno autem ſunt mitiores, quia pauca eſt vaporum copia. Sic quivis Ventus in diverſis regionibus habet Qualitates diverſas propter varias locorum per quæ tranſit diſpoſitiones &c. de quibus fusè ſatis diximus, & idem Ventus in eâdem regione diverſimodè ſe habet in diverſis anni tempeſtatibus propter diverſas, quas ab iis terra accipit, mutationes in caliditate & frigiditate, &c.

CV. *Venti fiunt inſalubres pravorũ halituũ permiſtione.*

Quod dictum eſt de primis Qualitatibus debet accommodari Salubritati & Inſalubritati Ventorum ratione effluviorum, quæ Aëri permiſcentur. Illi enim Venti ſunt inſalubres, qui ex iis locis ſpirant aut per ea loca tranſeunt, in quibus terra fundit halitus tetros, Arſenicales, Mercuriales, aut ex quibuſcumque mineralibus eductos, qui per ſe ſoli aut miſtione ſunt noxii, & eo tempore major eſt Inſalubritas, quo major fit pravorum halituum effluxus, ſeu propter majores in terræ ſinu effervefcentias, ſeu propter vehementiorem Solis calorem, qui terræ poros aperit, aut in partibus exterioribus effervefcentiam concitat. Noxii etiam ſunt Venti, qui ſpirant è locis ubi aquæ diuturnâ ſtagnatione & quiete putruerunt, aut quævis alia ſuborta eſt corruptela plantarum, cadaverum, &c. Qui iis omnibus immunes ſunt Venti, debent cenſeri ſalubres.

CVI. *Ventorum neceſſitas ad ſalubritatẽ Aëris.*

Ut aqua ſtagnatione & quiete, ita Aër diuturnâ tranquillitate corrumpitur, etenim qui è terrâ erumpunt halitus magnam partem pravi in Aëre tranquillo confertim congeruntur, alii aliis copulantur, craſſiorem efficiunt Aërem, fermentum Aëreum implicant & obtundunt, corruptelas inducunt &c. unde patet quanta ſit Ventorum neceſſitas ad Salubritatem. His enim prava miaſmata quæ per Aërem ſunt fuſa diſperguntur, atteruntur, diſſolvuntur, ſursùm evehuntur & pravitate tandem ſpoliantur. Hinc cæteris paribus ea loca ſunt ſalubriora, quæ Ventis magis perflantur, ſublimia ſcilicet, quàm profunda, adeo ut ſalubrior ſit regio ſublimis Ventis etiam inſalubribus obnoxia, quàm valles depreſſæ ab omnibus Ventis tutæ, & in quibus perpetua eſt Aëris tranquillitas.

CVII. *Auſter calidus & humidus ferè. Quomodò pluvius.*

Quod attinet ad Ventos in ſpecie Auſter cenſetur communiter calidus & humidus, & re verâ talem ſe prodit in Europâ ſaltem in iis regionibus quæ Mari Mediterraneo ſunt finitimæ. Harum Qualitatum cauſæ ſunt manifeſtæ; cùm enim ille Ventus ſpiret ex Africâ ubi propter Solis viciniam & Soli naturam exhalationes craſſæ & maximè fervidæ elevantur, neceſſe eſt eum eſſe admodùm calidum: Humiditatem con-

ferunt vapores, qui è Mari Mediterraneo continuò erumpentes, quos Aër excipit devehitque in Europam, eorumque partem deponit in regionibus Mari proximioribus, quas plurimùm humectat, ſitienteſque plantas recreat. Quod reliquum eſt ſuo calore attenuat & ad mediam Aëris regionem evehit; cujus frigiditate ſiſtitur attenuatio; & ſenſim qui continuò affluunt vapores confertiores facti, & ſe mutuò comprimentes concreſcunt in nubes, quæ tandem aucto vaporum concurſu, ex particularum unione, augetur gravitas in ſpecie, unde ſequuntur pluviæ, à quibus Auſtrum ſedari communiter creditur, cùm tamen Auſtri ceſſatio poſſit eſſe cauſa pluviæ. Ceſſante enim Vento ceſſat vaporum ſursùm impulſio, ceſſat nimius calor, qui vapores attenuabat, impediebatque eorum coalitum. Conjecturam firmat effectus: Si enim Auſter ingentem Vaporum copiam evehat, pluviæ decidunt Auſtro non ceſſante. Auſtri Caliditas potiſſimum dependet ab efferveſcentiâ halituum ſalinorum aliorumque è terræ ſinu expirantium.

CVIII. *Auſter aliquandò eſt frigidus & ſiccus & quandò.*

Attamen Auſter eſt aliquandò frigidus; quandò nimirum loca à quibus ſpirat, & per quæ tranſit ſunt frigida & tecta nive aut pruinâ. Eſt etiam aliquandò ſiccus, quandò nimirùm ſpirat à locis ſiccis è quibus halitus tantùm elevantur, & poſtquàm longo à mari & lacubus, &c. progreſſu, quos inde acceperat vapores depoſuit. Quocumque modo ſe res habeat Auſter regionum quas perflat frigus temperat, & calorem emollit in illis locis, in quæ pluvias adducit aut vapores multos è mari, lacubus aliiſve locis humidis devehit, quibus ſtirpes recreat, ut notat Ariſtot. *Lib.* 1. *Meteor. cap.* 11.

CIX. *Effectus Auſtri in corpora Animalium.*

In iiſdem circumſtantiis Auſter magis calefacit quàm alii Venti, & Animalium corpora magis quàm reliqua, potiſſimùm ſi per magnam halituum agitationem fuerit concitatus. Illius calore partes molles rareſcunt laxioreſque fiunt, & halitibus intrò penetrantibus ſanguinis efferveſcentia augetur, omnes humores commoventur, expanduntur ac vaſa diſtendunt, & in ipſas partes laxatas irruunt. Hinc à ſanguine cerebri vaſa diſtendente, gravitatis ſenſus in capite excitatur, inducíturque auditus hebetudo & oculorum caligo à vaſorum compreſſione, quâ ſpirituum diſtributio impeditur. Adde quod humorum agitatione omnia turbantur, quod craſſum eſt ſpiritibus commiſcetur, eorum diſtributiotionem impedit, ipſaque ſenſuum organa laxata humores recipiunt, redduntur que ad ſuas functiones inepta; nec enim quandò ita affecta ſunt facilè objectorum impreſſiones accipiunt traducuntque ad cerebrum.

Eaſdem ob cauſas neceſſe eſt Animalium corpora ab Auſtro exſolvi, pigra, languida & ad motum inepta reddi. Etenim ad roboris firmitatem & ad alacritatem ad motum, neceſſe eſt moderatam eſſe partium mollium conſiſtentiam liberumque ſpirituum influxum, & partes

humorum affluxu non eſſe diſtentas. Virium exolutionem inducit potiſſimùm Auſter per laxitatem pororum cutis, quibus nimius fit ſpirituum effluxus. Varia hæc Auſtri incommoda hoc uno commodo penſantur, quod alvum humectet. Cùm enim ab eo Vento omnes humores agitentur, bilis, quæ eſt omnium maximè mobilis non hæret immota, ſuccus pancreaticus & pituita defluunt in inteſtina, quæ illis omnibus ad excretionem excitantur. Quæ dicta ſunt de Auſtro debent intelligi reſpectivè ad regiones Boreales & accommodari Boreæ reſpectivè ad regiones Auſtrales.

CX. Boreas eſt frigidus, ſiccus & vehemens ſerenitatem adducit.

Boreas eſt frigidus & ſiccus ac vehemens ſerenitatem adducit. Eſt frigidus quià ſpirat à locis à Solis viâ plurimùm remotis & plerùmque devehit nivis effluvia, & Materiam Æthercam tenuiſſimam, quæ procul ab Æquatore versùs Polos propellitur, ob rationes alibì allatas: tenuiſſima autem illa materia ad calorem excitandum aut fovendum eſt parùm idonea. Idem Ventus eſt ſiccus, quià ſuâ frigiditate vaporum ex aquis, & è corporibus quibuſcumque eruptionem impedit, & eorum qui per Aërem ſparſi ſunt extenuationem & agitationem ſiſtit. Hinc neceſſe eſt ſequi ſerenitatem depulſis vaporibus, adeòque non immeritò Boreas appellatur *Scopa Cœli.* Eſt tamen aliquandò humidus, & ut refert Ariſtot. pluvias adducit in Heleſpontum, per accidens ſcilicet quandò Auſter qui præceſſit ingentem vaporum multitudinem eò devexit, quos Boreas ſuo frigore denſat, in nubes cogit, & tandem in pluviam præcipitat. Exſiccat etiam propter eum quo movetur impetum eumque continuum & æquabilem. Talis autem eſt illius latio, quià à gravitate potiſſimùm dependet Aëris impulſio, quæ ferè eadem ſemper eſt, & quæ velocitatem auget nivium & vaporum reſolutio fit æquabiliter aut ejus incrementa & decrementa æquabili tenore procedunt juxta Solis acceſſum & elevationem ſuper horizontem. Contingit tamen multiplex mutatio ab exhalationibus, quas terra interiùs fervens effundit, quarum motus irregularis eſt, & à locorum per quæ tranſitur natura, &c. ſed cæteris paribus Boreas eſt reliquis Ventis ſemper frigidior.

CXI. Effectus Boreæ in corporibus Animalium.

Ut Boreæ Qualitates ſunt contrariæ Qualitatibus Auſtri, ita & effectus. Ille itaque Ventus refrigerat & ſiccat, molles Animalium partes denſat, firmat & robuſtiores efficit: tranſpirationis vias ita conſtringit, ut ſolis tantùm excrementis tranſpirabilibus ritè ſubactis attenuatiſque & ab iis, quæ utilia ſunt, probè ſeparatis pateat exitus. Hinc maximus accedit vigor ad functiones animales & ad humorum coctiones, quarum præcipui opifices ſunt ſpiritus & propria cujuſque viſceris fermenta. Hinc oritur ſanguis laudabilis, qui florido vultûs colore ſe prodit. Quià visûs & auditûs organa ab omni ſuperfluo humore ſunt libera, magna adeſt perſpicacia & auditûs facilitas. Firmum corporis ro-

bur & calorem internum vividiorem ſequitur quædam morum feritas: qui enim exquiſito ſenſu ſunt prædíti à levibus cauſis offenduntur & internos aliunde habent ad iram ſtimulos acriores. Audaciam confert, robur ad impetendum ſecundùm iracundiæ impulſiones. In locis, quæ aſſiduus Boreas perflat, homines habent interiùs variarum noxarum principia bilis fervorem & acrimoniam, & expirationes ab excrementis in alvo ſiccâ & durâ retinentur, eam conſtringente & ſiccante iſtius Venti temperie. Boreas præterea ſuâ frigiditate eſt infenſus partibus nervoſis & exquiſito ſenſu præditis, fauces & bronchia pulmonum exaſperat, quià continuò reſpirationis uſu partes illas potiſſimùm afficit Aëris frigiditas.

Eurus ſeu Subſolanus in Zonâ torridâ, in quâ perenniter ſpirat, debet eſſe vehemens & ſiccus, in Caliditate & Frigiditate temperatus, manè tamen frigidus. Vehementiæ cauſa patet ex dictis: ea enim viget non ſolùm propriis Euri viribus, ſed etiam Ventorum collateralium acceſſione fit major, unde ſequitur vis exſiccandi. In reliquis Zonis Eurus non dependet à causâ generali, ſed potiſſimùm à Sole ſupra horizontem emergente & calefaciente & expandente Aërem & vapores ac halitus in eo contentos. Eum qui ita concitatur Ventum frigidum eſſe eſt neceſſe, quià ab ortu propellit Aërem nocte refrigeratum. Si Ventus ille ſupra Maria deferatur acceptis inde vaporibus humeſcat eſt neceſſe, & humectet terras ad quas primûm appellit. Hic Ventus cenſetur omnium ſaluberrimus, & loca ſaluberrima efficit, quæ illius flatibus patent & à reliquis Ventis ſunt tuta. CXII. Euri Qualitates.

Zephyrus ſeu Favonius in Caliditate aut Frigiditate non multùm excedit, ſed ad hanc aut illam Qualitatem facilè deflectit juxta tempeſtates anni, aut loca per quæ tranſit. Eſt minùs vehemens quàm Eurus, ſed eſt humidus. Minoris vehementiæ cauſa patet, cùm enim excitetur à Sole ad occaſum vergente, non poteſt eſſe valdè vehemens, quià quæ in Aëre per diem jam multùm rarefacto fit rarefactionis acceſſio non poteſt eſſe multa. Ad Caliditatem vergit ille Ventus tum defectu vehementiæ tum quià jam calefactus eſt Aër qui movetur. Humiditas illi advenit à vaporibus, quorum ingentem multitudinem Eurus adduxit, quos repellit & cogit. De Zephyro hæc dicuntur, qui à Sole Occidente concitatur, poſſunt enim eſſe cauſæ particulares, quæ illum efficiunt vehementiſſimum & magis aut minùs humidum. Potentiſſimæ vehementiæ cauſæ ſunt vapores & halitus magno impetu è terrâ interiùs æſtuante prorumpentes aut è nubibus ſubitâ halituum in iis concluſorum effervescentiâ exſolutis. Poteſt idem Ventus à nivibus ſolutis originem ducere & intenſi frigoris cauſam inde deferre. Hic Ventus cenſetur omnium minimè ſalubris ac conſequenter inſalubria ſunt ea loca, quæ Zephyri flatibus objiciuntur & ab Euro ſunt tuta; in iis inſalubritatem auget declivitas ad Occidentem ver- CXIII. Zephyri Qualitates.

gens, quâ efficitur ut terra mane Solis radios non excipiat antequàm ſidus illud aſcenderit ad magnam altitudinem ſuper horizontem, unde neceſſe eſt ad multam diem Aërem ibi eſſe craſſum & vaporibus oppletum & inquinatum, à quibus multiplex oritur noxa, potiſſimùm in reſpiratione, in quâ quæ fieri ſolet tranſpiratio minuitur, impediturque fermenti Aërei traductio in pulmones, poris multitudine vaporum craſſorum obſtrúctis aut parvâ eorum qualitate aliter vitiatis.

Quæ dicta ſunt de Ventis cardinalibus applicari utcumque poſſunt Ventis eorum collateralibus, attendendo ſemper ad cauſas tum generales tum particulares à quibus Venti varias mutationes accipiunt. Qui plura volet de Qualitatibus Ventorum, videat Hippocratis Aphoriſmos & Librum de *Aëre, Aquis* & *Locis*.

DISPUTATIO IV DE METEORIS IGNITIS ALIISQUE.

ARTICULUS I.

DE TONITRU, FULGURE ET FULMINE.

QUIA hæc Meteora ſimùl ferè generantur & in cauſis aliquam habent connexionem, de illis ſimùl agemus in hoc Articulo, initio ſumpto à Tonitru, quod ſine illis ſaltèm ſine Fulmine exiſtere poteſt, cùm tamen Fulmen non ſoleat ſine Tonitru excidere.

Eſt autèm Tonitru horrendus ille Strepitus aut Fragor, qui in nubibus excitatur, quem plerùmque Fulgur antecedit aut comitatur aut ſequitur. Hujus ſtrepitûs originem inqui- I. An Tonitru fiat colliſione nubium.

renti variæ ſe ſiſtunt cauſæ. Ac primò quidèm videtur ſonum illum poſſe excitari colliſione nubium in ſe mutuò incurrentium, aut ex caſu nubis ſuperioris in inferiorem decidentis, ſeu enim nubes ſolo ad latera allapſu ſe mutuò fricent aut collidant, ſeu unius in aliam incurſu aut caſu confringantur, neceſſe eſt ſonum ingentem excitari. Etenim quàmvis nubes ſint corpora rara admodùm & laxa, habent tamen particulas rigidas, quæ neque colliſione, neque compreſſione aut alitèr confringi poſſunt, quìn ſtridor aliquis exoriatur, qui innumeris, quæ in nubium lacunis & interſtitiis fiunt ſoni reflexionibus auctus in fragorem horrendum increſcit. Sic qui percuſſione aut fractione corporis rigidi in vaſtâ planitie editur parvus ſonus, intra montes præcelſos & longo tractu vicinos, fragoſus & horrendus apparet, & diù ob multiplices tùm ſimùl ſucceſſivè repetitas ſoni reflexiones cum longis excurſibus incurſibuſque juxta rupium ſitum & formam accommodatam ad reflexionem diverſimodè dirigendam. Sic in Sylvis ex parvo clamore multi ingenteſque veluti reboatus audiuntur.

Hoc modo excitari Tonitru non videtur abſurdum alitèr tamèn fieri eſt veroſimile, quandò poſt longa intervalla recurrit bombus, cujus reditum referre in novum nubium incurſum aut caſum non eſt probabile, præſertìm quandò per plures horas interjectis longis ceſſationum intervallis Tonitru durat, recurritque pluriès.

II. *An Aëris intra nubes intercepti expulſione & quomodò.*

Ex communi & jàm receptiſſimâ opinione magnum illum Tonitru ſonum efficit nubes, quandò è ſublimiore Atmoſphæræ loco in nubem ſubjectam decidit, non percuſſione, ſed Aëris quem intercipit & comprimit valida extruſione & veluti exploſione modò mòx explicando. Quandò ſcilicèt Aër plurimùm incaleſcit, vèl à multâ halituum & vaporum effuſione è terrâ interiùs fervente, vèl à Sole potiſſimùm Meridiano & Æſtivo, vèl utroque modo, neceſſe eſt vapores & halitus, quantùm fert ſingulorum natura, plurimùm attenuari & magnam eorum partem ad ſublimiora Atmoſphæræ loca evehi, reliquum in locis magìs aut minùs depreſſis, pro ratione craſſitiei & gravitatis ad gravitatem Aëris, conſiſtere, & variis, quæ ibì excitantur, Aëris motionibus aut alterationibus in nubes colligi, ut ſatìs patet ex iis quæ diximus de *Concretione Vaporum in nubes.*

III. *Quomodò nubes ſuperior cadat in inferiorem.*

Quandò itaquè nubes aliæ aliis ſubjiciuntur, ut nubes A v. g. ſit verticalis nubi B. Si nubes A perfletur vento calido, qui quomodò ſursùm è terrâ fervente efferatur, dictum eſt ſuperiùs, neceſſe erit tenuiſſima glaciei filamina, quæ craſſiorum partium contactum impediunt, liquari, & eo obice remoto partes magìs ad ſe accedere & augeri nubis denſitatem & gravitatem, quarum adhùc majora fiunt incrementa, ſi iſtæ partes craſſiores emollitæ in majores moleculas coaleſcant. Sic auctâ gravitate in ſpecie, cùm nubes A nequeat in Aëre rariore ſuſtentari deſcendit aucto ſensìm impetu. Quià verò Aër minùs reſiſtit partibus extremis nubis, quibus, breviſſimâ ad exitum viâ, facilè & citò ſubducitur, partes nubis extremæ celeriùs deſcendunt, quàm quæ

ſunt

ſunt in medio: aut potiùs quià partes in nubis ambitu Aëri calido magìs objiciuntur, magìs etiàm denſantur, & graviores fiunt, celerior eſt earum deſcenſus. Hìnc neceſſe eſt nubem A incurvari in modum fornicis, ut exhibetur in Fig. 2. poteſt etiàm contingere ut partibus concavitatis nubis A deſcendentis ſuam impulſionem ad unum quoddam punctum aut locum dirigentibus, nubes B magìs prematur in medio quàm in extremis & incurvetur, ut exhibetur in Fig. 3. Neceſſe autèm eſt nubem ſuperiorem attingere inferiorem, quià huic, licèt aliquantulùm deſcendat, magis reſiſtit ſubjectus Aër, & quià illa acquiſito per deſcenſum impetu celeritèr movetur. Superiorem autèm nubem magìs denſari quàm inferiorem, etiàm ſi fortè ambæ eodem vento calido perflentur, eſt manifeſtum, quià ventus calidus rariorem nubem faciliùs pervadit & tenuiores particulas celeriùs emollit & liquat.

His ita poſitis manifeſtum eſt Aërem intra duas nubes in ſpatio C comprehenſum & compreſſum ad majorem expanſionem niti, & quâ datur viâ impetum facere. Dari autèm non unum exitum, ſed plures plerumque in extremis D & E, & in aliis in toto ambitu partibus eſt manifeſtum, tùm quià nubes non ita formatæ ſunt ut earum partes adverſæ ſibi mutuò exactè applicentur, tùm quià expulſus Aër rapido ſuo motu è nubium ambitu, quod laxius eſt aut minùs cohæret decerpit, facitque viam quâ erumpat.

Quià verò Aëris effluxus fit cum quodam impetu urgente nubis ſuperioris gravitate & velocitate in deſcenſu acquiſitâ, quidam ſonus editur magìs aut minùs gravis juxta amplitudinem viarum & cavitatum in nubibus, & juxta multitudinem Aëris expulſi, ut accidit in Organis muſicis pneumaticis. Quantuluſcumque autèm ſit ille ſonus poteſt replicatis reflexionibus ita increſcere, ut metuenda videatur terrarum ſubverſio & Cœlorum ruina, quæ ſoni non admodùm magni incrementa obſervantur intra montes. IV. Quomodò ſonus excitatur in nubibus

Aliis videtur veram & unicam Tonitru cauſam eſſe Fulgura ſeu ignes illos, qui in medio nubium ex halitibus ſubitò incenſis emicant, & Fulgorem latè in nubes & nebulas circumjectas ad terras directè & reflexè diffundunt. Tanti enim & tàm ſubiti qui ſæpè in nubibus auditur fragoris cauſa eſt vehemens & ſubita Aëris extruſio, quam vix efficere poteſt nubis ſuperioris in inferiorem lapſus, cum corporis rari deſcenſus nequeat eſſe admodùm celer, & quantacumque illi concedatur celeritas non poſſit ſatis validè & confertìm Aërem impellere. 1. quià ampliſſima ad exeundum ſpatia patent Aëri in nubium ambitu ante earum conjunctionem. 2. quià faciliùs eſt nubem ſubjectam deorsùm pelli, quàm Aërem inter ipſam & nubem decidentem adeò comprimi, ut Aëris fluxus fiat cum ſonitu valido, ſubito & fragoſo. 3. quià ſonus quem efficit Aër per compreſſionem expulſus debet eſſe æquabilis & continuus, non interruptus & per incerta intervalla recurrens, modò cum bombo aut boatu, modò cum fragore. Majora ſaltèm Tonitrua & ſubita ab iiſdem cauſis pendere à quibus Fulgura videtur manifeſtum. 1. quià ſimul excitantur. 2. & potiſſimùm quià halituum in nubibus incenſio eſt ſimilis incenſioni pulveris pyrii, quæ maximè ſubita eſt & magnam efficit pulveris incenſi rarefactionem cum validâ V. An Fulgura ſint cauſa Tonitru.

Aëris impulſione & horrendo boatu. Hæc ſententia confirmatur, quià exhalationum materia eſt pulveri pyrio valdè analoga aut ſimilis, & apta ſimiles effectus producere, ſi incendatur; exhalationes enim continent partes ſulphureas, nitroſas & variorum alkalium volatilium plurimùm, ex quorum omnium mixtione emergit materia facilè inflammabilis, & capax ſubitæ & magnæ expanſionis, quæ poſſit ſonos horrendos edere & magnas ac ſtabiles moles evertere.

VI. An incenſio halituum fiat per compreſſionem.

Difficultatem tamèn non levem habet incenſionis modus, an fiat vi compreſſionis, quâ halituum particulæ ita fiunt aliæ aliis vicinæ, ut ex earum interſtitiis Materia Globuloſa omninò extrudatur: undè efficitur ut illæ particulæ puræ Materiæ Subtili innatantes agantur in gyrum & in conſenſum trahant ſubtiliſſimum illud liquidum, cujus motu vorticoſo tantâ vehementiâ revolvuntur ſingulæ, ut ſe mutuò longè abigant, & latiſſimè tota earum moles expandatur, inflammeturque & ſplendeat. Hæc ſunt quidèm ſubtilitèr excogitata, verùm rem ſeriò perpendenti videntur non ſatìs benè ſtabilita. Etenim quandò Aër hic infimus cogitur in ſexageſimam partem ſpatii, quod ſolet occupare, illius partes non aguntur in gyrum nec inflammantur, nec incaleſcunt, longè tamèn magis comprimitur iſte Aër, quàm ille qui intra nubes intercipitur. Scimus validâ compreſſione ferrum & alia corpora calefieri independenter à Materiæ Globuloſæ expulſione, alitèr enim non ante ceſſaret calor, quàm eſſet remota vis comprimens, quod experientiæ adverſatur. Illorum nempè corporum calor dependet ab intruſione particularum inſenſilium intrà alias, quod fieri nequit ſine quâdam earum vibratione, quæ brevi ceſſat, etſi vis premens non removeatur, dummodò non urgeat ulteriùs. Deindè vis quæ ſufficit ad extrudendam Materiam Globuloſam ab interſtitiis exhalationum, ſufficit ad inducendum eodem conatu majorem particularum contactum, imò minore conatu, poſtquàm ſublatum eſt illud globulorum impedimentum, quo in particularum fibrillis quædam rigiditas inducebatur, ob quam ad exactum contactum nequibant exactè aliæ aliis applicari. Prætereà undè vis major accedit Materiæ Subtili ad efficiendum motum vorticoſum? An à majore particularum ipſius multitudine, quibus ſingulæ halituum particulæ ambiuntur? Sed quomodò, cùm eâdem vi ex illarum interſtitiis globuli expellantur, quâ halituum partes ipſæ compelluntur ad contactum? Imò globuli propter majorem acceſſum earum & contactum expelluntur. An quandò globuli exeunt, hæret ſuſpenſa & iners vis quæ halitus premit donec Materia Subtilis locum occupaverit? Deniquè ſi plùs Materiæ Subtilis circumfluat ſingulas particulas, quæ ſuas contra vim preſſionis ſervant ſtationes, veluti vereantur contactum, quid fiet? Agentur, inquiunt, in motum vorticoſum, Materia Subtilis revolvet particulas. Sed cur non revolvebat antea, quandò majus habebat ſpatium ad facilem illarum revolutionem, quam potuiſſent validiorem efficere globuli ſuâ ſoliditate & mole non eam impedire? Certè ego non benè perſpicio, quomodò ſolâ abſentiâ globulorum Materia Subtilis ad motum vorticoſum determinatur, qui deberet præcedere ad illorum expulſionem

molicndam. Motu partium vorticoſo & rapido expelli Materiam Globuloſam patet ex demonſtratis *de Luce*, non patet autèm ex abſentiâ globulorum ſequi motum vorticosum particularum inſenſilium, imò contrarium non repugnare patet.

Verùm fruſtrà laboratur circa illam Aëris compreſſionem, ut deducatur exhalationum incenſio, cùm ſine illâ exhalationes inflammari poſſint, & ſine illâ vehementes fiant exploſiones, ignes enim fatui ſine compreſſione incenduntur, ſine compreſſione ex halitibus excitantur illæ flammæ, quæ Æſtate poſt vehementes calores in Aëre ſereno excurrunt inſtar pyrobolorum, undè Stellæ diſcurrentes vulgò appellantur. Sine compreſſione etiàm fit exploſio pulveris fulminantis. Poſſe autèm halitus in Aëre accendi ſi partes illorum nitroſæ, ſulphureæ, & alkalicæ volatiles generis multiplicis & acidæ concurrant & convenientèr commiſceantur, eſt indubitatum. Earum enim mixtione neceſſe eſt excitari quamdam effervefcentiam, quæ ſi major fuerit & ſubita, efficit exploſionem & incenſionem, ſi conveniens adſit partium ſulphurearum diſpoſitio. VII. Quæ vera eſt cauſa illius incenſionis.

Illæ autèm ad effervefcentiam, ad expanſionem, ad incenſionem, & ad fulminationem diſpoſitiones variis modis poſſunt impediri & promoveri. Impediuntur quando halitus illi pauci multis vaporibus permiſcentur; promoventur verò, quandò halitus à vaporibus ſejunguntur & copulantur inter ſe. Sic Aër, quandò aquæ permiſcetur, amittit vim expanſivam elaſticam, & eamdem recuperat quandò ab aquâ ſeparatur. Illa halituum à vaporibus ſeparatio poteſt fieri in ſuperiore Aëris regione in ipſo actu congelationis vaporum, ut fieri ſolet Aërearum particularum ſeparatio ab aquâ, quandò concreſcit in glaciem; in quâ ſeparatione vis elaſtica reſtituitur Aëri. Quid vetat halitus cùm ſint Aëri maximè affines ſimilia pati, & cùm eſſent vaporum conjunctione emolliti, earum ſeparatione rigeſcere, & aptos effici ad maximam expanſionem. Si igitur poſtquàm ità fuere diſpoſiti, omninò ſeparentur à vaporibus, per eorum ſolutionem, facilè varias inter ſe inibunt ſyſygias, & ab ipſo Aëre calidiore, quo vapores & nubes ſolvuntur, deducentur in actum fermentationis, incenſionis & exploſionis, juxta variam eorum naturam. Ita quidèm halitus, qui vaporibus ſursùm aſcendentibus fuere ſociati, poſſunt reſtitui priſtinæ naturæ & congenitas vires recuperare, adeò ut, intra nubes modo expoſito coëuntes, materia inflammabilis reperiatur. Non tamen indè deducenda eſt maxima copia halituum, quorum incenſione Fulgura generantur: Etenim cùm plurimi halitus non ſocientur facilè cum aquâ, neceſſe eſt eos magnam partem impermixtos aſcendere, & quià inæqualis ſunt gravitatis ſeorsìm colligi in nebulas aut ſaltèm cum paucis vaporibus, adeòque neceſſe videtur halitus puriores conſiſtere inter nubes ſubliniores, quæ formatæ ſunt ex vaporibus maximè attenuatis, & inferiores quæ conſtant vaporibus craſſioribus. Quidni puriores halitus ſeorsìm à vaporibus congregentur inter illas nubes? cùm infra eas congregentur ob ſpecialem inter ſe convenientiam, ut oſtendunt Stellæ currentes, aliaque Meteora ignita. Nec mirum eſt res diverſæ naturæ, quas VIII. Quomodò diſpoſitiones ad incenſionē halituum promoventur aut impediuntur.

motus permiſcuit, motu ſeparari: motus nempè rectus & vorticoſus ſeparant ea quæ motus conturbatus confudit. In motu recto quæ minùs obſequuntur pelluntur ad latera, in vorticoſo ad centrum.

IX. Quomodò exhalationes incaleſcant & rareſcant inter nubes.

Quià verò in memorato nubium concurſu ob inæquabilem earum ſuperficiem, & propter cavitatis amplitudinem neceſſe eſt varios fieri Aëris intercepti in partes oppoſitas excurſus, aut circumvolutiones & veluti vortices; Neceſſe eſt etiàm halitus in illis circumvolutionibus, cùm ſint diverſæ naturæ ab Aëre & vaporibus, vel ad centrum vel ad ambitum illorum vorticum amandari longiùs à centro aut propiùs, juxta conceptum impetum & particularum ſoliditatem, & præterea illorum partes juxta variam illarum cognationem variè inter ſe copulari aut disjungi &c.

Quàmvis ex nubium colliſione oriri quidam poſſit ſonus & major adhùc ex Aëris compreſſi expulſione validâ, eo quo diximus modo, probabilius tamèn eſt quandò ſonus editur fragoſus ſubitus & vehemens quandam inter nubes intercedere halituum incenſionem & fulminationem.

Ex his Aëris & halituum & vaporum circuitibus, undulationibus, & quomodocumquè factis agitationibus & fluctuationibus neceſſe eſt fieri quamdam colliſionem, & conſequentèr indè oriri quemdam particularum motum vibrationis aut vertiginis, & Aërem & halitus & vapores incaleſcere, magiſque rarefieri,

Præterea neceſſe eſt interiores nubium partes ſensìm exſolvi in vapores eoſque attenuari ac expandi, adeòque eam, quæ ex nubium conjunctione emergit, cavitatem eſſe inſtar Æolipylæ, intra quam vapores calefacti magno impetu exitum quærunt, & quâ datur viâ erumpunt.

X. Quomodò incendũtur & erumpunt è nubibus.

Perſpicuum itaquè eſt vapores & halitus ita calefactos eam nubium partem, quæ debilior eſt perrumpere & effluere. Maximus verò fit ad eruptionem conatus halituum incenſione, quæ ſequitur varios illos motus: variorum enim halituum mixtionem & calefactionem ſequitur eorum efferveſcentia, efferveſcentiam incenſio & exploſio: Nec mirum! cùm halituum partes aliæ ſint fermentationis, aliæ incenſionis, aliæ fulminationis materia maximè idonea.

XI. Effectus incẽſionis exhalationum.

Tanto ad expanſionem niſu ſi nullus ex conjunctione nubium relictus eſt vento & flammis exitus, nubes, quâ parte aut quibus partibus ſunt debiliores, diffringuntur, effluuntque Aër & ignis cum ſtrepitu majore aut minore, juxta impetûs vehementiam, multitudinemque materiæ effluentis. Hìnc modò ex unâ parte, modò ex pluribus flammas evomunt, modò magno Fulguris ſplendore circumfuſæ totæ igneæ videntur eſſe nubes.

Si flamma vel propter paucitatem, vel propter debiliorem impulſionem, vel propter nimis patentes nubium hiatus, per quorum amplitudinem tardior fit effluxus, vel propter materiæ raritatem non procùl à nube expellatur, & Fulgore ac coruſcationibus tantùm ſe prodat, vocatur Fulgur juxta varios velocitatis gradus & materiæ denſitatem & illius fulminationem. Fulgur erumpit, modò cum bombo & murmure graviore, modò cum crepitu, modò cum

fragore, eſtque ſonus modò continuus, ſed inæqualis, modò intercifus, ſuperveniuntque crepitus alii aliis & coruſcationes aliæ alias excipiunt. Illarum in coruſcationibus & ſtrepitibus inæqualitatum cauſa eſt inæqualis & interrupta halituum incenſio & fulminatio, quarum manifeſta ſigna ſunt inæqualis & interrupta coruſcatio, quæ neceſſariò ſequitur incenſionem inæqualem, ejuſque vehementiæ eſt proportionata. Ejuſdem inæqualitatis ſignum eſt, quàmvis non ità certum murmuris & fragoris interruptio aut remiſſio, quià enim murmur & fragor non ſolùm renovari, ſed etiàm augeri & à loco in locum transferri poſſunt per varias ſoni reflectiones, ut obſervare licet quandò Sclopetum intra montes præcelſos & flexuoſos exploditur, murmuris & fragoris inæqualitas non eſt neceſſariò conjuncta cum inæqualitate incenſionis exhalationum.

XII. Fulmen quid eſt, & quæ illius cauſæ.

Si flamma propter materiæ quæ incenditur multitudinem, & proter incenſionis celeritatem aut propter fulminationis vehementiam longiùs protrudatur & terram feriat, vocatur Fulmen. Ad tam longum flammæ excurſum neceſſariam eſſe materiæ incenſæ multitudinem, incenſionis celeritatem & fulminationis vehementiam eſt manifeſtum, nèc enim tàm longo tractu extendi poſſet flamma niſi multa, nec in viâ conſervari, niſi illam celeritèr pertranſiret, parvâ nempè morâ res adeò diſſipabilis diſſolveretur & evaneſceret: ad celerem impulſionem neceſſaria eſt celer multæ materiæ incenſio aut ſubita fulminatio.

XIII. Magna Tonitrua an fiunt ſine caſu nubis unius ſuperioris in inferiorem.

Ex his ſtatui poſſe videtur Tonitrua horribili fragore & magnis ac frequentibus coruſcationibus ſtupenda, Fulminiſque ejaculationibus formidanda nunquàm contingere, niſi quandò nubes aliqua in aliam ſibi ſubjectam cadit eo, quo diximus modo; alitèr enim non poſſet ſatis magna halituum multitudo confluere, tamquè ſubitò incendi & eſſe cauſa effectuum tàm ſtupendorum. Videtur, inquam, ita ſtatui poſſe; nec enim implicat illa omnia ita fieri in una aliquâ ſed magnâ nube.

XIV. Cur non poſſunt excitari ab halitibus in unâ nube collectis.

Certum quidèm eſt in maximis Æſtatis ardoribus ingentem halituum copiam è terrâ elevari, eorumque non parùm vaporibus ſociari & cùm iis concreſcere in nubes; non videtur tamen inde inferri poſſe collectos in medio unius nubis halitus poſſe incendi & eſſe cauſa Tonitrui, Fulguris & Fulminis, ſi advertat halitus quandiù ſunt vaporibus copulati eſſe ad incenſionem prorsùs ineptos & enerves ad expanſionem, nèc poſſe niſi aliquâ morâ & ſucceſſivè à vaporibus disjungi & priſtinas diſpoſitiones ac robur recuperare, accedente ſcilicèt vento aliquo calido, cujus actio ad liquandas nubes non eſt admodùm prompta, præterquàm quod ab exterioribus partibus incipit liquatio, undè illud halituum quod exſolvitur à vaporum nexibus ſtatìm in vaſtum Aëra diffuſum evaneſcit, nèc poteſt colligi in unam molem ut ferveat & incendatur fulminetque. Adde quod niſi à multâ materiâ validè ſe expandente in magnâ cavitate per anguſtum foramen fiat impulſio, valida eſſe & longè protendi nequit flammæ jaculatio, ut patet ex impetu venti per anguſtum Æolipylæ foramen erumpentis, cujus tardus eſt motus, ſi ex eâdem aquâ in latâ & apertâ

pelvi bulliente iidem vapores diffundantur. Quamvis majora Tonitrua nequeant excitari ſine deſcenſu nubis ſuperioris in inferiorem, indè tamèn deduci non poteſt totiès tonare, fulgurare, &c. quotiès nubes ſuperior cadit in inferiorem. Poteſt enim tàm tardus eſſe deſcenſus nubis ſuperioris, ut interceptus inter eam & inferiorem Aër effluere poſſit ſine ſtrepitu. Idem contingere poteſt etiàm ſi rapidus ſit nubis ſuperioris lapſus, ſi nubes ipſi ſubjecta æquali ferè velocitate deſcendat; tunc enim nubis ſuperioris versùs inferiores motus reſpectivus eſt admodùm tardus, poteſtque Aër inter illas interceptus leni effluxu excedere ſine ſtrepitu, ſine ſono.

Ex iis quæ dicta ſunt in duobus poſtremis numeris deduci tantùm poteſt ex caſu nubis ſuperioris in inferiorem eo, quo expoſitum eſt, modo ſequi poſſe, Tonitrua, Fulgura & Fulmina; ſed infirmiora videntur ut ex iis certò ſtatui poſſit hoc tantùm modo ea Phænomena poſſe procreari. Etenim nihil vetat in unâ nube colligi ea omnia, quæ neceſſaria ſunt, ut excitentur Tonitrua maximè horrenda, Fulmina ejiciantur & Fulgura emicent. Imò neceſſe eſt ea in nubibus colligi, iis potiſſimùm temporibus, quibus frequentiora ſunt Tonitrua. Per totam enim Æſtatem, præcipuè ſi fuerit fervidior, è terrâ expirant halitus ſulphurei & ſalini diverſi generis, & particulæ mineralium validâ fulminanti virtute præditæ, quæ vaporibus facilè immiſcentur adjunguntur que, & cum iis in nubium concretione retinentur. Earum particularum aliquas in patenti & aperto Aëre incendi & fulminare per Æſtatem experientiâ non infrequenti notum eſt. Halitus qui erumpunt ex puteis excavatis ad effoſionem carbonum petræ, & intra ipſos puteos & extra in aperto Aëre cum ingenti ſtrepitu fulminant. Poſſunt autèm illi halitus in fulminationis actum deduci, tum calore ſubito ſuperveniente per appulſum venti calidi, tum congelatione vehementiore. Utroque ſopita vis elaſtica Aërisreſtituitur, & ad fulminationem concitantur particulæ alkalicæ metallicæ, ſi præſto adſint particulæ cum quibus fervent, ut patet ex dictis, & magis patebit ex dicendis. Si quocumque modo fiat leviſſima fulminatio facilè in conſenſum trahuntur, quæ in vicinia factæ ſunt ejuſmodi partium collectiones, & latè extenditur incenſio, fitque major aut minor, juxta multitudinem materiæ inflammabilis non procul poſitæ, Non enim credibile eſt halitus minerales æquabiliter per Aërem diſpergi, cùm debeant in ea loca confluere, quæ viciniora ſunt terræ hiatibus ex quibus expirant.

Nec inſufficiens eſt una nubes ut in eâ diu durent Tonitrua fragis & iteratis boatibus renoventur, cùm poſſint fieri multæ collectiones materiæ fulminantis quæ ſucceſſivè majoribus aut minoribus intervallis, ut conjicere licet ex fulgurationibus ſibi ſuccedentibus, ad quas non eſt neceſſarius unicus nubis in alias dilapſus. Longi & repetiti poſſunt excitari fragores poſt unicam fulminationem aut fulgurationem per varias ſonorum reflexiones ſi multæ nubes ſint circumjectæ, aut ſi ea, in quâ, fit fulguratio aut fulminatio multas & magnas habeat protuberantias aut hiatus profundos ita diſpoſitos, ut ex his in illos & viciſſim fieri poſſit ſonorum reflexio.

Hi Fulminis effectus ſtupendi narrantur obſervanturque non infrequentèr. Fulmen arbores ingentes ſternit aliquandò, aliquandò contorquet & findit, aliquandò confringit, aliquandò à ſummo ad imum corticis fragmentum faſciæ inſtar exſcindit, ædificia concutit, magnos ex illis lapides evellit, muros diſſolvit & dejicit, modò ligna fruſtulatim comminuit, modò ea ſecundùm fibrarum ductum dividit in fragmenta, nùnc craſſiora, nùnc graciliora ſingula æqualis craſſitiei in totâ longitudine, nunc breviora, nunc longiora, à perito opifice ſectionem factam putares. Illæsâ crumenâ nummos in eâ contentos in unam molem conflat. Intactâ vaginâ enſem fundit interdùm, filamenta ænea, argenteaque diſſolvit, dum lineis & ſparteis parcit. Interdum ligna, linum aliaque inflammabilia incendit, reliqua non corrumpit. XV. Effectus Fulminis.

Phænomena adeò admiranda dubias efficere poſſent quas aſſignavimus eorum cauſas, niſi effectus non minùs admirandos non rarò in mixtis artificioſis liceret obſervare, quos ab iiſdem pendere principiis à quibus Fulmen non eſt difficilè demonſtrare. Effectus pulveris pyrii in cuniculis & in tormentis bellicis incenſi fragorem in Tonitrui, Fulguris coruſcationes, & quas Fulmen efficit domorum concuſſiones, everſioneſque æmulantur aut ſuperant. Phoſphorus D. Lipnits Germani pulverem pyrium accendit & cartam conſumit. Sed longè majorem admirabilitatem habet. Phoſphorus Kunkeli, quià quæ alii ignes comburunt corpora, intacta relinquit, & ea incendit quæ aliis ignibus reſiſtunt: quædam quibus alii ignes extinguntur hunc Phoſphorum accendunt, & viciſsìm quæ accendunt alios ignes, hunc Phoſphorum extingunt. Ejuſdem Phoſphori viciniâ ſpiritus vini inflammatur, contactu non inflammatur. Illius flamma acriùs urit quàm flamma ligni, & ſubtilior eſt quàm flamma ſpiritûs vini. Illius flamma tantâ celeritate ſursùm movetur lambitque corpora dura, & rara pervadit, ut ea, licet ſint maximè inflammabilia, relinquat integra. Si iſtius Phoſphori fruſtum juxta globum è ſulphure conflatum confringatur, eum non incendit, ſi confringatur cum pulvere ſulphuris, eum incendit, cartam integram illæſam penetrat, eamdem contuſione attritam & lanuginoſam comburit, pari modo per pannum lineum novum nullâ illius læſione penetrat, eumdem uſu attritum & lanuginoſum comburit. Alia multa maximè admiranda præſtat ille Phoſphorus juxta varietatem corporum quibus applicatur, & quod maximam admirationem facit, in corpore inflammabili, illius virtus in ſpiritu vini enervatur extinguiturque, & illibata conſervatur in aquâ. Variorum liquorum permixtione validiſſimæ effervesſcentiæ concitantur, undè ſequuntur aliquandò incendia. Pulveres fulminantes moderato calore ſubitam patiuntur expanſionem cum magno ſonitu, & validâ circumſtantium corporum impulſione. XVI. Artificioſa varia vim Tonitrui & Fulguris æmulatur.

Si hi effectus benè perpendantur, ceſſabit omnis admiratio circa Fulminis portenta, cùm potiſſimùm non difficultèr demonſtrari poſſit utrorumque eaſdem eſſe cauſas, quæ à variis circumſtantiis ut modo diverſo agant determinantur. Communes ſcilicèt cauſæ ſunt ſulphura, nitra, ſales volatiles, ſpiritus acidi, mineralium effluvia, quorum omnium plurimùm efferri ad mediam XVII. Communes illorum effectuum cauſæ.

Atmoſphæræ regionem per magnos Æſtatis fervores eſt manifeſtum; cùm experientiâ conſtet, ea omnia moderato calore aut ſaltèm diuturno in alembicis elevari, & aliundè conſtet eorum magnam vim è terrâ effluere. Cùm autèm eorum elemẽtorum mixtione artifices conficiant corpora à quibus tàm portentoſi effectus produci poſſunt, aut qui etiàm in ipſo elementorum concurſu producuntur, effervescentiæ ſcilicet, incenſiones, expanſiones, exploſiones ex quibus ſequuntur corporum expanſioni obſiſtentium everſiones, jaculationes &c. nihil certè eſt quod miremur, quod in Meteoris videtur maximè admirandum; cùm in Aëre tam multa reperiantur effluvia corporum, ex quibus convenienti coïtu compingi poſſint mixta ſtupendæ virtutis, eaquè admodùm diverſæ naturæ, propter innumeras, quæ in ampliſſimis Atmoſphæræ ſpatiis fieri poſſunt, corpuſculorum ſyſygias & ſyſygiarum varias modificationes. Sed omnia fient clariora explicatione Phænomenon maximè admirandorum.

XVIII. Quarè Fulmina frequentiùs feriũt corpora excelſiora.

Quæritur 1. quarè Fulmen turres & quæ excelſiora ſunt corpora ut plurimùm feriat. Hujus effectûs cauſa facilè perſpicietur, ſi advertatur Fulmen per debiliorem nubium partem erumpere, quæ ſi in ſuperiore ſit nubis parte, Fulmen ſursùm effertur & longo excurſu tandèm diſſolvitur in Aërem. Si verò pars debilior ſit in ambitu nubis, Fulmen vibratur per lineam horizontalem aut inclinatam ad horizontem, & tùnc manifeſtum eſt ea quæ ſunt excelſiora majore citiùs amplitudine occurrere Fulmini quàm depreſſiora, ſi in ejus viâ ſint poſita. Si verò nubes inferior circa medium ita aperiatur, ut Fulminis ejaculatio ſit ad terram perpendicularis, vi illius lationis non magis debet ferire corpora excelſa quàm depreſſa. Imò rariſſimè debet in turres decidere, quià ſpatia à turribus occupata, ad ea in quibus nullæ ſunt turres, pro nihilo ſunt computanda, niſi ob ſpecialem aliquam rationem nubes aperiatur in vertice turrium aut montium. Ruptionis nubium in turrium lineâ verticali cauſam communitèr eſſe dicunt paucitatem Aëris inter nubem & turrim, quâ nubi vis quædam infertur, & ejus ruptio promovetur. Ego ſanè non benè perſpicio quomodò paucitate illâ Aëris aut turris altitudine vis quædam infertur parti inferiori nubis, quin potiùs exiſtimo eâ Aëris paucitate nubis ruptionem impediri. Sint enim nubes A B ad turris D verticem poſitæ, in quarum cavitate C Aër nitatur ad expanſionem: Sit autèm altitudo turris 20. hexapedarum, altitudo nubis ſupra E 40. hexapedarum. Supponamus nubem inferiorem B non poſſe rumpi in parte B, niſi ea pars expanſione Aëris incluſi promoveatur versùs turrim ſpatio duarum hexapedarum, quâ conſequentèr delatione Aër inter turrim & nubem redigetur ad altitudinem hexapedarum octodecim, hoc eſt ad octodecim vigeſimas partes ſpatii quod priùs occupabat. Si verò nubes immineret parti terræ E, à quâ diſtat hexapedas 40, in ruptione nubis Aër redigeretur ad hexapedas 38. altitudinis, hoc eſt ad novemdecim vigeſimas partes ſpatii quod priùs occupabat, ac conſequentèr minùs comprimeretur quàm Aër inter nubem eamdem & turrim interceptus, ac conſequenter Aër minùs reſiſtit ruptioni nubis inter E & nubem, quàm inter turrim & eamdem nubem; ad majorem enim compreſſionem major vis eſt

adhibend

adhibenda, ac conſequentèr Aër qui magis comprimitur magis reſiſtit. Si fortè aliquandò Fulmen perpendiculariter ejicitur in turrim aliquam, mihi videtur turrim illius ejaculationis cauſam eſſe poſſe hoc modo. Si ventus deferat nubem ab Occidente F v.g. ad Orientem G, is impingendo in turrim reflectetur ſursùm, non rectâ viâ, quià cùm ventus, qui inter nubem & turrim movetur, in illum incidat, amborum directione mutatâ excitatur tertius ventus, qui obliquè ſursùm fertur, inciditque in partem nubis H, quam validè ad interiora propellit, eâque impulſione reliquis partibus vis infertur intùs foràs, ut per ſe patet, cui minùs reſiſtet pars B, quàm reliquæ. quià minora habet ab Aëre externo fulcimenta: partes enim poſteriores nubis à vento propellente firmantur, partes anteriores à reflexo, ſuperiores per impetum in deſcenſu acquiſitum, qui ita dirigitur in partes nubis inferioris per interjectum Aërem, ut maximè vigeat contra medium nubis inferioris, ut oſtenſum eſt. Dixi ſi fortè Fulmen perpendicularitèr vibratur, quià poteſt contingere, ut perperàm creditum ità ſit, quià Fulmen à ſummitate turris ad imum viâ ad horizontem perpendiculari deſcendit aliquandò, cùm tamèn prima illius latio fuerit obliqua, facilè enim detorquetur Fulmen à viâ quâ movetur.

Fulmen agit in corpora in quæ impingit vel ſolo exhalationum incenſarum impetu, ut fluminis profluens in obvia quæcumque, totâ aquarum mole impingit, eaque abducit aut evertit &c. vel agit ſpeciali ſingularum particularum activitate, vel utroque modo, quas diverſas Fulminis vires perpendere debet Phyſicus, quandò circa Fulminis effectus meditatur, inquiritque quomodò producuntur. XIX. Quomodò & quâ vi Fulmẽ agit in corpora in quæ impingit.

Quod ad primum attinet, perſpicuum eſt tunc maximas eſſe Fulminis vires, quandò flamma, quæ prima erupit, continuo exhalationum quæ intra nubes incenduntur effluxu ad terram uſque retrò truditur; ſic enim non modò conſervatur, ſed etiàm augetur illius impetus; & præterea quod non parùm roboris confert flamma utrinquè & ab eâ quæ retrò urget, & ab Aëre renitente compreſſa denſatur, & majore ſui mole agit in corpora in quæ impingit. Etenim quæ maximè denſa ſunt corpora totâ ſuâ mole agunt, & primo incurſu exercetur in corpora objecta non ſolùm vis partium contingentium, ſed etiam remotiſſimarum per intermedias, ut per ſe patet. Eorum verò corporum quæ laxa ſunt & rara partes poſteriores non antè toto ſuo niſu agunt, quàm partes anteriores oppoſiti obicis reſiſtentiâ ſatis compreſſæ ſint & tenſæ, ut nequeant magis comprimi & tendi, quin obicis reſiſtentiam vincant, & eum evertant. Dùm autèm ea fit compreſſio partium anteriorum impetus ſenſim minuitur, aut etiàm omninò interit, quæ enim obicem tangunt quieſcunt aut tardiùs moventur, reliquæ etiam dùm tenduntur tardiùs moventur, ac conſequentèr earum vis minuitur. Hinc efficitur ut moles laxa lanæ carptæ v.g. ne commoveat quidèm corpus quod denſata & validè compreſſa poteſt evertere primo ictu, poſitâ utriuſque molis & laxæ & compreſſæ eâdem velocitate. XX. Quomodò vi impulſionis.

His benè perpenſis manifeſtum eſt flammam validè compreſſam tantoque impetu irruentèm poſſe proſternere ingentes arbores, & ædificiorum muros XXI. Quomodò ſpeciali vi particularum.

non modò concutere, ſed etiam evertere, potiſſimùm ſi flammæ particulæ vi ipſis propriâ murorum compagem laxare, & lapidum aut laterum nexum diſſolvere poſſint: poſſe autèm eſt indubitatum. Etenim cùm illius flammæ partes ſint tenuiſſimæ facilè illabuntur in meatus inſenſiles arenati, quo lapides aut lateres glutinantur, ſed præcipuè facillimè penetrant in murorum meditullium, quod compactum eſt ex fragmentis lapidum & laterum confusè congeſtis, & ex arenato negligenter injecto, ita ut plerùmque ibi hiatus pateant manifeſti; exacta enim cura adhibetur tantùm in benè ordinandis glutinandiſque partibus murorum externis, quæ Aëris injuriis aliiſque ſunt magis obnoxiæ. Si itaque Fulminis flammâ eo quo ruit impetu in inſenſiles & in patentes illos meatus illabatur, facilè poterit murorum partes à medio ad latera impellere & illorum compagem ſolvere, adeò ut perſeverante exteriùs Fulminis impulſione etiàm non admodùm magnâ, neceſſe ſit muros corruere ex demonſtratis *de Æquilib. Liquid.* Prætereà cùm certum ſit in exhalationibus, quæ in nubibus incenduntur contineri plurimùm eorum ſalium qui fulminandi vim habent, quâm non ſubitò ſemper exerunt, ſed poſt majores aut minores alterationes aut quaſcumque determinationes ab extrinſeco acceptas. Si, inquam, ejuſmodi particulæ in murorum interiora defluxerint, eæ ſolæ fulminando muros divellent, dejicientque.

XXII. *Fulminis delatio nec æquabilis eſt, nec rectâ ſit viâ.*

Fulminis ad terram delatio non eſt æquabilis, nec via quam percurrit omninò recta. Inæquabilitatis cauſa eſſe poteſt. 1. inæquabilis exhalationum intrà nubes incenſio, quam teſtantur crepitus, quorum alii alios excipiunt: undè ſequitur inæquabilis flammæ effluxus & impulſus in eam, quæ prima prodiit. 2. quæ in ipsâ flammâ, quæ fluit, fiunt de novo halituum incenſiones aut fulminationes: nec enim totum id quod, quandò fulminat è nubibus effunditur, eſt flamma, ſed illi commiſcentur variæ halituum particulæ, quæ ſucceſſivè incenduntur aut fulminant. Nequit autèm major fieri in illâ flammâ expanſio, quin illius motus prorsùm concitetur. Poſſent 3. ambæ illæ cauſæ ſimùl concurrere.

Fulmen poteſt variis cauſis à rectâ viâ detorqueri, ac primò quidèm ab inæquali Aëris reſiſtentiâ quam efficit inæqualis denſitas, ſed potiſſimùm illius motus, ſi habeat aliquam fluctuationem à ventis inæqualibus aut contrariis. 2. ipſa Fulminis flamma continet cauſas illius deflectionis à rectâ viâ in partibus, quæ de novo incenduntur, aut fulminant. Si enim in parte dextrâ fiat nova incenſio aut fulminatio, neceſſe eſt flammam ad ſiniſtram depelli & viciſsìm, ut per ſe patet.

XXIII. *Quomodò extinctus Fulminis impetus reſtituitur.*

Si flammæ è nubibus effluxus ceſſet, neceſſe eſt Fulminis celeritatem minui & ferè etiàm extingui, ſi in illâ omnis ceſſet incenſio & fulminatio. Hinc viſum, ferunt, aliquandò ejuſmodi flammæ globum in amplæ domûs porticibus tardè admodùm progredi, & deindè concepto impetu longè lateque excurrere, ſi nempe in flammæ globo nova fiat & ſubita incenſio aut fulminatio, neceſſe eſt eam de novo vibrari aut celeriùs impelli, ut accidit in Pyrobolis.

Quià Fulminis flamma facilè à rectâ viâ deflectitur, contingit aliquandò, ſi attingat parte ſui profluentis arboris ramos extrorsùm, ut poſt arborem detorqueatur & circà ipſam revolvatur, ut ſolent fluminum profluentes, præter lapſis molibus, quibus allabebantur, retrò eas in gyrum agi & in ipſas recurrere, & ſi liceat eas circuire. Contingit aliquandò ut arbores etiam ingentes hâc flammæ Fulminis circà ipſas revolutione torqueantur & ſcindantur ſecundùm longitudinem in duas aut plures partes, contorſionem ſequitur illa ſciſſio proptèr fibrarum ſtructuram. Sic minores rami contorſione majore aut minore in partes plures aut pauciores ſcinduntur. XXIV. Quomodo Fulmen arbores torquet & findit.

Fulmen vi concepti impetûs agit diverſimodè juxtà diverſam figuram corporum in quæ impingit, aut juxtà eorum rigiditatem aut flexilitatem; incidentia enim diverſa eſt ſecundùm diverſas flammæ partes, quandò Fulmen impingit in corpus anguloſum, cujus ſuperficiebus diverſimodè inclinatis Fulmen in partes diverſas reflectitur, & in diverſos flammæ globos aut rivos diſpergitur. Ab unicâ ſuperficie planâ totum quod obliquè incidit ad eaſdem partes reflectitur. Si corpora quæ impetuntur ſint flexilia ferè, nec rumpuntur nec diſſolvuntur, ſi ſint rigida & parvæ reſiſtentiæ franguntur, ut per ſe patet. XXV. Fulmen agit diverſimodè vi cõcepti impetûs juxta duritiem & rigiditatẽ corporum in quæ impingit.

In effectus, quos ſpeciali virtute Fulminis particulæ producunt, ſunt maximè admirandi tùm ratione varietatis, tùm ratione magnitudinis & inſolentiæ. Hîc enim linum & lana incenduntur reliquis intactis, illìc metalla liquantur, lino & lanâ integris. Aliquandò ſubito Fulminis ictu Animalia intereunt ſine ſenſibili corporis læſione, aliquandò cute exuſtâ, artubus confractis, aut vulneribus inflictis intereunt. Verùm illorum omnium cauſæ ex halituum naturâ facilè deducuntur. Etenim quandò Fulmen partibus ſulphureis abundat linum, paleas & alia inflammabilia facilè incendit. Quandò ſpiritus acidi, nitroſi aut vitriolici copiosè immiſcentur, metalla quædam diſſolvit, ferrum v.g. ſi ſalis ammoniaci aut marini aliquid adjunctum ſit, aurum; ſi ſalis alkalici, cuprum facilè ſolvitur Fulminis contactu, eòque citiùs quò partes illius ſubtiliſſimæ in metallorum meatus inſenſiles vi concepti impetûs & ſequentis flammæ impulſione rapidè ſe inſinuant, ibiquè interdùm ad quamdam fulminationem aut ipſæ aut ipſis ſociatæ aliæ particulæ determinantur, & ſubitâ expanſione ſolutorum metallorum particulas diſpergunt, affiguntque interdùm vicinis corporibus, eaque tingunt variis coloribus juxta metalli & partium ſolventium aut fulminantium naturam. Dixi particulas Fulminis quæ metalla ſolvunt aut alias illis ſociatas intra metalla determinari ad fulminationem, quià inter metalla excitatur quædam fermentatio, quâ particulæ diſperguntur aut ad nova conjugia compelluntur: utroque modo poteſt vis fulminans communicari, aut quæ jam ineſt in actum deduci, ut patet ex præparatione & exploſione pulverum fulminantium, qui ex mineralibus aut metallicis elementis potiſſimùm conflantur. Hìnc intelligitur quomodò Fulmen illæsâ vaginâ enſem diſſolvat, & intactâ crumenâ liquet aurum, & tam diverſimodè agat. XXVI. Effectus Fulminis dependent à ſpeciali virtute partiũ, quibus cõſtat. Cur metalla liquat intactis corporibus facilè inflammabilibus.

XXVII. Cur Animalia enecat Fulmen illæſo ad ſenſum corpore aut contrà.

Aliquandò homines ictu Fulminis enecantur ſubitò ſine ſenſibili corporis læſione, quià cùm reliquis Fulminis partibus permixtæ ſunt exhalationes arſenicales aut aliæ maximè exitiales, quæ ſubtiliſſimæ flammæ vehiculo in ſanguinem alioſque humores delatæ eorum craſim ſubitò ſubvertunt, & caloris nativi principia deſtruunt; undè neceſſariò ſequitur ſubitanea mors. Si Fulminis flamma convehat halituum particulas acriores & ſolidiores cutem exurit exſiccatque, aut etiam carnes exedit aut corrumpit, interdùm livores inducit. Hæ omnes externæ læſiones aliquandò in eodem corpore obſervantur; undè inferre licet exhalationes diverſi generis non miſceri ſemper per minima, ut dicunt, in Fulmine, ſed tantùm confundi per moles modò majores, modò minores, quæ in flammæ progreſſu diſſolvuntur, & novas efficiunt effervescentias, incenſiones & fulminationes; undè illius impetus per intervalla augetur, & cùm ferè eſt extinctus, de novo ſuſcitatur, ut ſuperiùs diximus.

XXVIII. Halitus minerales sũt præcipuæ cauſæ effectuũ Fulminis.

E mineralibus maximam partem elevari halitus, qui ſunt præcipuæ cauſæ effectuum ſtupendorum Fulminis, evincunt effectus ipſi: ſed potiſſimùm, quod obſervatur in Angliâ in fodinis carbonum petræ, quarum mentio fit in 5. & 6. *volumine Ephemeridum eruditorum Gallicarum.* Ex puteis enim ad extractionẽ carbonum petræ excavatis continua eſt eruptio halituum ſulphureorum, quos prodit 1. odor ſulphuris, 2. eorum incenſio, quæ non rarò contingit quandò lampades admoventur, & aliquandò ſponte fit & independentèr ab omni alio igne. Undè deducitur cum halitibus ſulphureis alios commiſceri, qui mutuâ in ſe invicem aut in acidum ſulphuris actione vehementèr effervescunt, rapidâque agitatione incenſionis cauſa exiſtunt. Sed quod adhuc effluviorum mineralium præſentiam & vim demonſtrat, illi halitus aliquandò tanto impetu expanduntur & fulminant, ut erumpant è puteis cum horribili fragore, qui ad quindecim circitèr milliaria auditur, nec illi cedit, quem edunt majora tormenta bellica, aut Tonitrua. Hâc halituum ſubitâ eruptione aliquandò Opifices à fundo putei fuerunt foràs ejecti, earumque veſtes conciſæ & latè diſperſæ, machinæ divulſæ & earum partes extra puteos procùl ablatæ. Ad tam ſubitam expanſionem & fulminationem maximè idonei ſunt halitus nitroſi, deindè halitus minerales alkalici aut alkalibus affines: quod ut jam diximus, manifeſtum fit ex præparatione & incenſione aut exploſione Phoſphororum & pulverum fulminantium, adeò ut, quæ Fulminis appulſu fiunt metallorum liquationes reliquorum corporum durorum diſſolutiones, liquidorum concretiones &c. ſi comparentur cum effectibus quos effluvia mineralia producere poſſunt, nihil habeant admirationis, cùm poſſint ab ejuſmodi halitibus deduci, ſi perſpecta ſit corporum Fulmine percuſſorum conſtitutio.

XXIX. Lapis Ceraunius fabuloſus

Fabuloſum eſſe puto quod vulgò dicunt de lapide Ceraunio, cùm nunquàm obſervata ſit illius jaculatio; quamvis abſolutè non ſit impoſſibile ſubitò in Aëre generari corpus durum ex concurſu halituum ſulphureorum, nitroſorum &c. cum ſimiles concretiones ſubitò arte efficiantur. Ut

accidit quandò nitrum, & tartarum, pulverata & miſta incenduntur.

Quæri poteſt 1. quarè Tonitruâ Æſtate ſunt admodùm frequentia, Hyeme verò admodùm rara. Reſpondetur Æſtate caloris vehementiâ, quâ terrâ variis in locis dehiſcit, non modò multos vapores & halitus elevari, ſed etiàm ad loca Atmoſphæræ ſublimiora aſcendere, hincquè effici ut multæ formentur nubes in variis altitudinibus, in quibus frigus adveniens vel poſt Solis occaſum, vel propter ventum aliquem Borealem vapores illos & halitus denſat, diſponitque ut in magnas moles admodùm raras quas Nubes appellamus colligantur. Hyeme verò propter telluris & Aëris frigiditatem pauci vapores & halitus elevantur, nec ad multam altitudinem efferuntur; adde quod Hyeme raró venti calidi è terrâ ſursùm feruntur ad eam regionem in quâ ſublimiores nubes conſiſtunt: iis enim ventis, ut dictum eſt, nubes ſublimiores denſantur redduntur que graviores, & conſequenter in eas quæ ſibi ſubjectæ ſunt cadunt. Tonat tamèn aliquandò circa ipſam brumam, quandò ſcilicet è terrâ halitus calidi multi effluxerunt, & adjuvante Auſtrali aliquo vento ad loca Atmoſphæræ ſuperiora evolarunt. Particulæ halituum, quæ fragores fulminationiſque cauſæ exiſtunt ſunt ſales & mineralium particulæ quæ non elevantur extra terram & multò minùs extra aquas niſi urgeantur. XXX. Quarè Tonitrua æſtate ſūt frequentia, Hyeme rara

Quæri poteſt 2. Quarè Æſtate malacia cum Æſtu ſuffocante eſt indicium Tonitrui brevì futuri. Reſp. quia malacia vel fit à vento, cujus prima origo eſt in eâdem regione ab ingenti copiâ vaporum & halituum calidorum, ex quibus nubes & Tonitrui cauſæ gignuntur; in iis enim locis non ſentitur ventus, in quibus fit vaporum & halituum effluxus, à quo dependet; ex demonſtratis; vel malacia dependet à ventis luctantibus & in æquilibrio exiſtentibus, qui mutuo in ſe ipſos niſu determinantur, ut moveantur ſursùm. Utroque modo vapores & halitus ad ſuperiorem Atmoſphæræ regionem magnâ copiâ evehuntur, & partìm in nubes denſantur, partìm diſponuntur ut fiant idonea materia & cauſa Fulguris & Fulminis &c. XXXI. Malacia aliquādò indiciū Tonitrui brevì futuri.

Quæri poteſt 3. Quare poſt ſingulas corruſcationes aut Fulminis jaculationes largior imber prorumpat, qui plerumquè citò deſinit. Reſp. quamlibet corruſcationem & fulminationem dependere ab halitûs intrà nubes concluſi quâdam efferveſcentiâ & calore, qui nubem eliquat præſertim eas illius partes quæ diffringuntur. Si profuſior & diuturnior ſit imber, ceſſat Tonitru, quià tota nubes inferior in pluviam ſolvitur; adeòque patentibus undiquè viis concluſi intra nubes halitus facilè diſſipantur. XXXII. Quarè coruſcationes excipit imber profuſior.

Quæri poteſt 4. Quarè campanarum ſono aut majorum fiſtularum bellicarum exploſione Tonitrua diſſipantur. R. communitèr nubes remotas campanarum v. g. ſono longiùs abigi aut ne magìs accedant prohiberi. Excitantur quidèm in corporibus facilè mobilibus quædam à majore ſono vibrationes, verùm ad ſiſtenda aut repellenda magna corpora, quæ quodam impetu moventur, ut nubes, exiguas admodùm eſſe puto ſoni vires, aut nullas. Nec XXXIII. An Tonitrua & ſono campanarū & tormentorum exploſione diſſipentur.

me movet quod afferri ſolet exemplum nivis, quæ clamoribus concuſſa è celſis montibus decidit, & ſuis in deſcenſu volutationibus eam in quam incurrit nivem ſibi adjungit & ſenſim in molem ingentem excreſcit.

XXXIV. Quâ ratione nix clamoribus decutitur è montibus.

Etenim nix non vi clamorum ex præruptis montium declivitatibus devolvitur, ſed gravitatis impulſione, quam in actum hoc modo deducunt clamores. Nix poſt moram aliquot dierum, poſtquàm ſcilicet partes illius quæ terræ aliiſque corporibus inſiſtebant aut adhærebant, effluxu halituum è terrâ ſunt exolutæ, hæret veluti ſuſpenſa, eam per longa tantùm intervalla ſubfulcientibus herbarum ſummis apicibus aut feſtucis &c. nec mirum cùm gravia quieſcentia à minimâ quâcumque virtute ſuſtineantur, ut oſtendimus in Diſputatione *de Gravitate*. Quià verò nix aut nivis ingens cruſta in locis præruptis ita ſuſpenſa à causâ leviſſimâ poteſt commoveri, extra fulcimentum propelli, deorsùmque protrudi, & quià gravia in deſcenſu brevi tempore acquirunt impetum, nihil mirum eſt, ſi in deſcenſu nix tantas vires adipiſcatur, & cum iis quas aſſumpſit molibus objectas quaſcumque arbores proſternat & domos conterat &c. Quæ à ſono in nubem fit impulſio non modò non reperit in eâ cauſam aliquam quam in conſortium trahat, ut nix clamoribus concuſſa, quin potiùs reperit vim oppoſitam. Mihi videtur hoc modo nubem perrumpi & conſequentèr Tonitru ceſſare vi ſoni vehementis. Eâ, quæ à ſono fit, impulſione nubis pars impulſa ad interiora truditur, & ſic eâdem operâ nubis & Aëris concluſi elater magis tenditur: ceſſante ſoni impulſione, pars nubis impulſa & compreſſa, dùm reſtituitur, ultra priores terminos excurrit, ſicque ad ſui ruptionem conſpirat & ſe adjungit interiori Aëri, qui propter auctam compreſſione ſui elateris tenſionem, dùm ſe reſtituit validiùs quàm anteà agit in nubem, duplicìſque illius cauſæ acceſſione nubes ſono concuſſa faciliùs rumpitur, daturque liber exitus halitibus concluſis, hoc eſt Tonitrui, Fulguris &c. cauſa tollitur. Illud, cùm fit nube remotâ, tutò fit, ſi verò nubes immineat loco in quo ſonus editur, metuendum eſt ne ſono via aperiatur Fulmini in eos ipſos qui ſonum edunt. Hinc fortè efficitur ut Fulmen turres campanarias frequentiùs feriat quam reliquas.

XXXV. Quomodò extra nubes incenduntur halitus, & apparent ſub diverſis formis.

Quàmvis halitus qui intra nubes concluduntur coactanturque faciliùs incendantur, expandanturque latiùs & cum majore impetu; undè oriuntur horrenda Tonitruum murmura, coruſcationes & ejaculationes Fulminis &c. hinc tamèn non ſequitur extra nubes & in aperto Aëre halitus nullos accendi, nulloſque eorum exploſione ſtrepitus edi. Experientiâ enim compertum eſt per noctem Cœlo ſereno Æſtate accendi in medio Aëre ignes Stellarum inſtar micantes, qui aliquandò in inſtanti diſſipantur, aliquandò longo tractu excurrunt modò cum ſibilo, modò cum ſtrepitu majore; qui modò magis, modò minùs durat, hos ignes vocant Stellas diſcurrentes. Horum ignium materia ſunt halitus ſulphurei, bituminoſi, nitroſi & ſales alkalici diverſi generis, quorum concurſu quomodò fiat incenſio intelligitur ex jam dictis & clariùs intelligetur ex dicendis inferiùs. Eorum halituum ingens copia effluit è terræ ſinu Æſtate: undè hæc meteora ſunt eo tempore frequentia. Obſervantur au-

tèm in infimâ regione quià halitus, qui die inclinante è terrâ eruperunt, nequiverunt ante Solis occaſum ad mediam Aëris regionem aſcendere, ac conſequentèr accedente noctis frigore in eo in quo ſunt loco agitatione aut extinctione ſiſtuntur, aut etiàm denſatione deprimuntur. Ibi ſi Aër tantillùm fluctuet aut propter ventos aut propter caloris qualeſcumque inæqualitates aut alitèr, neceſſe eſt eos halitus juxta eam, quam habent, affinitatem variè commiſceri, ſociari, disjungi, convolvi, explicari &c. ex quibus motionibus quàm facilè ſequantur in ejuſmodi mixtis effervescentiæ, incenſiones, & fulminationes, eſt perſpicuum ex dictis. Si latè ſparſi halitus in unum veluti globum colligantur, is aliquandò unico edito crepitu micat & ſubitò extinguitur. Si tota globi illius materia non ſit ad incenſionem æquè diſpoſita, illius partes ſucceſſivè inflammantur, & quæ priores incenduntur globum in partem ab ipſis averſam impellunt, ut contingit in Pyrobolis; undè oritur ſpecies Stellæ excurrentis. Poteſt tamèn ea apparentia ab aliis cauſis dependere, ſi nempè halitus ſint in longum protenſi, quod facilè contingit, ſi ex uno eoque anguſto terræ loco exiliant, ſic fumus è camino erumpens in oblongam veluti nubem protenditur ſursùm obliquè ut plurimùm, juxta ventorum impulſionem. Si itaque halitus ſint ità diſpoſiti, ut eorum aliud extremum incendatur, incendium, quod reliquum eſt ad aliud extremùm, ſuceſſivè & citiſſimè corripit, flammæque progreſſus exhibet corporis ardentis delationem ab uno termino ad alium.

Aliquandò veluti per ſaltus fit illa halituum incenſio aut flammarum propagatio, quod variis modis accidere poteſt. 1. Si globus halituum, qui incenduntur, ex partibus conſtet ad incenſionem inæqualiter diſpoſitis: tunc enim quod primum incenditur, halituum globum aliquantùm propellit & brevi morâ nova fit incenſio, nova propulſio & ſic conſequentèr, donèc quod eſt inflammabile ſit abſumptum. 2. Si halituum moles ſit in longum inæqualitèr protenſa, ita ut alternis ſpatiis craſſior ſit & exilior, dùm enim flamma è parte craſſiore ad aliam craſſiorem per graciliorem interjectam traducitur, ſaltare videtur. Ignes ejuſmodi vocantur Capræ, potiſſimùm ſi halituum, qui incenduntur, moles laciniata Caprarum barbam & pilos referat.

XXXVI. Varia Meteororum ignitorũ nomina.

Ignes illi à figurâ quam habent variis donantur nominibus; ſi enim ſint in longum æquabilitèr protenſi appellantur Trabes aut Columnæ juxta eorum ſitum ad horizontem, ſi ex latâ baſi in acumen deſinant, Pyramides. Si rotundi ſint & plani, Clypei; ſi ex extremitatibus gracilioribus in medio tumidiores ſint, Dracones. Ignes qui ſubitò ità prodeunt brevì deſinunt, quià ex materià generantur, quæ quidèm facilè inflammatur, ſed facilè etiàm diſſolvitur propter tenuitatem & nitri ac ſulphuris copiam.

XXXVII. Ignes diuturniores in Aëre quales.

Excitantur aliquandò in Aëre ignes magis durabiles, cujuſmodi ſunt illi quos Fatuos vulgò appellant. Iſti ignes generantur ex halitibus pinguibus & viſcidis, quorum particulæ ſunt parum expanſivæ & nullâ vi fulminandi donatæ, aut eam habent admodùm impeditam, quià ſales alkalici, ſi quos habent, pauci ſunt, aut partibus viſcidis immerſi non ſecùs ac aliæ particulæ fer-

mentativæ aut elaſticæ, adeòque lampyridibus & inertioribus Phoſphoris aliiſque rebus noctè tantùm lucentibus ſimiliores ſunt quàm ignibus. E locis pinguioribus elevantur vapores illi v. g. è cæmeteriis, è locis paludoſis &c. Illi ignes aliquandò equorum crinibus adhærere obſervantur. Generantur forſàn ex halitibus qui ex eorum ſudore effluunt, in quo non parùm eſt ſalis volatilis, ſed pinguedinis & ſeri tenacis plurimùm.

Ignium fatuorum frequens eſt generatio in procellis. Copioſi nempè halitus pingues, quos Æſtus vehementior è terrâ extraxit & evexit in Aërem venti vehementiâ jactati & Aëris fluctuatione modò hùc modò illùc propulſi, ut ſibi mutuò occurrunt ob congenitam affinitatem junguntur, ac continuâ tandèm agitatione & ſubactione partes eorum attritæ ignis quamdam ſpeciem induunt adhærentque navium malis, & funibus. Si unicus apparebat ignis fatuus, olìm appellabatur Helena, ſi duo, vocabantur Caſtor & Pollux habebanturque præſagium tranquillitatis proximè futuræ; fortè quià ignium ejuſmodi multitudo ultimum procellarum conatum ſignificare credebatur.

ARTICULUS II.

DE COLUMNIS NUBIUM.

XXXVIII. Colũnæ Nubium priſcis Philoſophis incognitæ fuerunt.

PRiſcis Philoſophis incognitum fuit iſtud Meteororum genus, de illo ſaltèm nihil memoriæ prodiderunt. In quibuſdam Maribus non infrequens eſſe ferunt. Ignoratur an in terris viſum aliquandò fuerit antè annum 1680. quo primùm Vir eruditiſſimus & in rebus Phyſicis perſpicaciſſimus obſervavit. Columnam Nubis in Campaniâ Provinciâ Franciæ die 10. menſis Auguſti horâ ſeſqui quintâ poſt meridiem. Anno 1687. altera Columna Nubis apparuit in Briâ, quæ eſt altera Provincia Franciæ. Utriuſque Columnæ Hiſtoriam linguâ Gallicâ ſcripſit prioris Obſervator in egregio libello, cujus inſcriptio eſt, *Conjectures Phyſiques ſur deux Colomnes des Nuës*, quàm hìc paucis complectemur.

XXXIX. Hiſtoria unius Colũnæ Nubis.

Ex ædibus in Clivulo extructis propè Rhemos liber eſt proſpectus in planitiem ampliſſimam figuræ ſemicirculi, cujus radius in locis aliquibus extenditur ad leucas Gallicas octodecìm circiter. Ibì ruſticabatur obſervator die decima Auguſti; cùmque horâ ſeſquiquintâ poſt meridiem ad feneſtram acceſſiſſet,

ſiſſet, circumſpiceretque, advertit paucas tantùm nebulas per Aërem eſſe diſperſas & ſatìs ſublimes, ut intuenti planitiem ad illius extrema nullatenus officerent interciperentve radios Solis versùs illam emiſſos. Ita contemplantem Cœli ſtatum & amœnitatem regionis non mediocritèr perculit inſolitum Meteorum. Ad diſtantiam nempe unius leucæ erat ſpecies quædam magnæ fornacis è quâ emergebat ignea pyramis coloris aurantii qualem exhibet Figura A. E pyramidis ſummitate B exurgebat Columa ad horizontem perpendicularis & ſensìm gracileſcendo protendebatur ad nubem pyramidi verticalem propè quam à parte C dilatabatur in formam epiſtilii, cujus ſummitate Nubi jungebatur, aut potiùs videbatur Nubem ſe ſe extendiſſe versùs Columnam protuberantiâ, quæ epiſtilium referebat. Pyramidis flammæ videbantur multo fumo permixtæ & purùm ſplendebant. Columna magis fulgebat quàm pyramis, idemque ferè erat illius & Nubis color, ex cæruleo ſcilicèt albeſcebat; hæc à Sole plurimùm illuſtrabatur, ſplendebatque non parùm. Columnæ diameter ad baſim videbatur eſſe duorum pedum: Illa omnia movebantur à Borea ferè ad Meridiem, & ſpatio ſemi horæ circitèr tres leucas percurrerunt, quibus peractis, exortâ procellâ ab oculis ſpectatoris ſubrepta fuerunt. In illo progreſſu pyramis modò major modò minor apparebat & viſa eſt aliquandò evaneſcere omninò.

Poſtridiè Obſervator ad eum locum ſe contulit in quo primùm Columnam conſpexerat ut ex iis, qui eam propiùs fuerant intuiti, de iis, quæ circa eam obſervaverant percontaretur, ipſeque propriis oculis cerneret, an Meteorum illud in eâ quam percurrerat viâ ſingularem quemdam effectum produxiſſet. Accepit itaquè ab iis qui propiùs viderant Columnam, illius diametrum apparuiſſe pedes ſex longum & excitatum fuiſſe turbinem, cujus rapidum in verticem motum prodebant horrendus ſtrepitus, & vehementia, quâ obvia quæque impetebat. Corpora namque mobilia ad ingentem altitudinem ſublevabat ille ventus, firmiora concutiebat, dejiciebatque, avenæ faſciculos, qui in agris jacebant, ad altitudinem excelſiorum domorum evehebat deferebatque procùl ac diſpergebat. Villæ tectum ſursùm abreptum ejecit. Hæc omnia vera comperit Obſervator, & præterea in ſpatio ſemileucæ, in quo accuratiùs turbinis effectus conſideravit, advertit illum in viâ quam percurrebat, occupaviſſe latitudinem pedum centum, in quâ manifeſta vehementiæ ipſius indicia deprehendebantur. Recentes enim arationes vaſtaverat, agroſque, glebis procùl ejectis aut in loca cava depulſis, complanaverat, adeò ut viderentur ſuperducto cylindro adæquati & ſcopis mundati, nullo relicto arationis veſtigio. Nihil pluviæ decidiſſe, nullam defluxiſſe humiditatem in ea loca oſtendebat terræ ſiccitas.

Hæc omnia Phænomena non magno labore poterunt deduci ex iis quæ hactenùs diximus *de Ventis*, *de Nubibus*, *de Tonitru &c.* ſi ſingula fuerint benè perpenſa. Etenim ſi Aër & halitus inter duas Nubes comprehenſi concepto fervore incaleſcant, neceſſe eſt Nubium alteram rumpi ut halitibus & vaporibus ad expanſionem nitentibus exitus concedatur. Si utriuſque Nubis XL. Undè deducendæ ſunt eorū Phænomenon cauſæ.

æqualis ſit in omnibus partibus reſiſtentia citiùs diffractam iri Nubem inferiorem in parte ipſius mediâ patet ex dictis in Art. præcedenti *num.*2. ac conſequentèr potiori jure illa pars, ſi ſit debilior, faciliùs diffringetur quàm reliquæ. Idem contingere in unicâ nube nihil vetat, ut patet ex dictis ſuperiùs. Factâ hoc modo viâ erumpent neceſſariò cum impetu rarefacti vapores & halitus Aëri permixti, excitabiturque ventus cujus latio erit ad terram perpendicularis; illùc enim & eâ viâ dirigitur illius motus. Quià verò vapores & halitus qui primi erumpunt violentèr impellunt obvium Aërem, ab eo viciſsìm repelluntur, fitque utrinquè mutua compreſſio. Cùm autèm nequeat ille fluvius vaporum & halituum impellere Aërem quìn de ſuâ velocitate aliquid deperdat, quò magis à ſuâ origine recedit, eò tardior eſt illius motus, ac conſequentèr latiore ſpatio progreditur, ut mirum non ſit Columnam Nubis ex his vaporibus & halitibus conflatam ad baſim fuiſſe craſſiorem & versûs ſummitatem graciliorem.

XLI. Quare Colũna Nubis ſupernè gracilior eſt, infernè craſſior.

XLII. Cauſa figuræ cylindricæ.

Figuræ cylindricæ cauſa fuit partim foraminis in Nube facti rotunditas, partìm æqualis in ambitu reſiſtentia & motus quidam circularis. Foraminis rotunditas eſt manifeſta, quià ſi in diffractione Nubis aliqua relinqueretur protuberantia citiſſimè exſcinderetur à materiâ fluente cum impetu vehementi: in Aëre verò ut in reliquis liquidis à quâvis impulſione facilè inducitur motus circularis validâ expanſione quâ vapores & halitus intra Nubes comprehenſi eas diſrumpere nituntur: Cùm Nubium materia habeat aliquam laxitatem & flexilitatem pars quæ vincitur non exſcinditur penitùs aut ſeparatur à partibus vicinis, ſed extenditur tantùm inſtar pellis violentèr tractæ, apetiturque dilationis exceſſu, ac conſequenter extra prominet ea protuberantia, quæ epiſtilii ſpeciem refert, ex eâ enim veluti è tubo Æolipylæ erumpit ventus ſeu fluvius vaporum & halituum ex quibus Columna Nubis conſtat.

Quià verò ille vaporum & halituum fluvius ſeu ventus ex amplâ cavitate extruditur per foramen anguſtum, quod inſtàr infundibuli ſupernè deorsùm ſensìm gracileſcit, neceſſe eſt ratione illius figuræ varias eſſe & oppoſitas directiones partium impulſarum ad exteriora, & proptèr Aëris ambientis, reſiſtentiam eas repelli, non quidèm ad interiora proptèt impedimenta partium quæ indè moventur, neque deorsùm, quià ibi reſiſtit Aër ac conſequentèr cùm earum motus nequeat ſubitò ſufflaminari, neceſſe eſt eas partes in gyrum detorqueri, ad quam lationem minora reperiunt impedimenta aut nulla, ut per ſe patet. Quod dictum eſt de partibus exterioribus fluvii illius vaporum debet applicari proximè ſequentibus & deindè aliis ad axem uſquè.

XLIII. Motus ſpiralis in ſingulis partibus Columnæ Nubis

Quià poſt illam deflexionem ſingulæ vaporum partes duplicem habent motûs determinationem, alteram deorsùm à primâ è Nube expulſione, & alteram horizontalitèr circularem à deflectione expoſitâ, ſequitur ſingulas partes au ſingulos rivulos, ex quibus ille fluvius componitur, ferri directione inter illas mediâ, hoc eſt, lineâ ſpirali Cochleari.

XLIV. Quid ſequitur ex eo niſu.

Præterea propter illum, quem motus circularis aut circulari affinis inducit, niſum ad exteriora neceſſe eſt quamdam in medio Columnæ effici cavitatem aut induci diſpoſitionem ut levi impulſione quodvis corpus in Columnæ medium intrudatur ad occupandum ſpatium quod vapores ultrò deſerunt, aut nituntur deſerere, ac conſequenter quandò impetus, quo vapores & halitus deorsùm feruntur, proptèr reſiſtentiam Aëris ſensìm ità eſt debilitatus versùs infimam Columnæ partem, ut extinctus ſit illius vigor, ad illius interiora compelluntur illi halitus & vapores à Columnâ aut à Columnis Aëris exteriùs ſuâ gravitate prementis.

XLV. Quomodò varia corpora Colũnæ Nubis & aëris ambientis motu vorticoſo ſurſùm abripiuntur.

Aër ambiens Columnam Nubis facilè trahitur in conſenſum vertiginis illius cujus impetus continuò augetur donèc maximam vehementiam ſit adeptus, non ſolùm ob continuum motum vertiginis Columnæ, ſed etiàm quià continuò aliquid illius in Aërem effunditur latione obliquâ, quâ neceſſe eſt induci motum vertiginis in Aëre ambiente aut inceptum augeri.

Ex motu illo vertiginis Columnæ Nubis & Aëris circumfuſi, ex niſu ſingularum partium, buæ revolvuntur ad exteriora, & niſu Columnarum Aëris ambientium ſuâ gravitate versùs axem Columnæ Nubis trudentium ea, quæ ad illius baſim ſunt ſubjecta, ſequitur pulverem, paleas, aliaque corpora mobilia non admodùm gravia efferri ſursùm, & versùs axem Columnæ, imò ipſa corpora graviora v.g. tecta domorum, ſi motus ille circularis tùm Columnæ, tùm Aëris vicini ſatis vehementiæ ſit adeptus.

XLVI. Cauſæ pyramidis apparentis, ad baſim Colũnæ Nubis.

Hìnc patet quarè pulvis & paleæ ſublatæ ſunt ad ſatis magnam altitudinem in Columnâ Rhemenſi: pyramidalis autem eorum figura deducitur ea inæquali diſpoſitione partium Columnæ & Aëris ambientis ad motum ad exteriora. Etenim ſinguli ſpirales circuitus particularum Columnæ in principio deſcensûs magis participant de lineâ rectâ quàm de circulari, contrà verò circuitus in fine deſcensûs magis participant de circulo quàm de lineâ rectâ & ad terram perpendiculari, præterquàm quod circuitus circulares inferiores ſunt magis conferti quàm ſuperiores, & adhùc ex eo fiunt validiores, quòd motus rectus eſt converſus in circularem, ut per ſe patet, ac conſequentèr circuitus inferiores majore vi tendunt ad exteriora quàm ſuperiores, & in partibus inferioribus Columnæ diſpoſitio ad recipienda corpora intrò impulſa latiùs patet quàm in partibus ſuperioribus, ac conſequenter corpora intrò impulſa latiùs ſpatium occupant in partibus infimis quàm in ſuperioribus. Aſcendunt autèm ejuſmodi corpora facilè mobilia & levia ad certam altitudinem tantùm, ad eam ſcilicèt ad quam nequit perduci vaporum & halituum è Nube defluentium impetus, qui citiùs deſinit versùs axem Columnæ, quàm in illius ambitu, ab ave enim potiſſimùm fit receſſus qui fit motu circulari. Corpora tamèn majora altiùs ſublevari quàm exilia eſt conſentaneum, quià corpora majora conceptum impetum diutiùs conſervant quàm exilia corpuſcula: hæc enim, ut alibì oſtenſum eſt majorem in ambiente reperiunt reſiſtentiam; præterquàm quod ſi multa ſimùl projiciantur, ut in pulvere licet obſervare, ſe-

mutuò impediunt & directionem mutant, aguntúrque in exiguos vortices & ſic motus particularum rectus mutatur in circularem, ceſſatque omnis prorſùm progreſſus ſingulorum globorum aut vorticum pulveris.

XLVII. Quarè illa Pyramis ignea videbatur & coloris aurantii non Colũna.

Ex his deducitur quarè in illâ pyramide fluctuationes pulveris diverſimodè jactati flammæ ſpeciem quamdam exhibuerunt. Quod attinet ad colorem aurantium, illum induxerunt Solis radii in particulas pulveris incidentes, qui ſuſceptâ quâdam modificatione reflectebantur. Quià verò pulveris globi alii aliorum illuſtrationi modo magis, modò minùs, modò hîc, modò illìc officiebant, hoc etiàm fluctuationis, qualis fieri ſolet in flammâ, ſpeciem quamdam inducere debuit. Colorem in Columnâ ex cæruleo flaveſcentem efficiebat reflexio multiplex aut refractio radiorum Solis in eos vapores incidentium, qui non erant omninò attenuati, vel proptèr compreſſionem eorum liberæ propagationi obſiſtebant. Ejuſdem coloris cauſæ eſſe poſſunt halitus incenſi paucâ quantitate vaporibus permixti. Varios eſſe flammæ colores juxta naturam materiæ quæ inceenditur norunt omnes : halitus poſſe intra Nubes incendi ab iiſdem cauſis, à quibus Columnæ materia extruditur, eſt manifeſtum ex dictis, confirmaturque ex eo quod, aliquandò Columnæ è Nube eruptionem comitatur fulminis ejaculatio.

Cauſa inſtabiltatis Pyramidis reſpectu magnitudinis fuit ſoli cui inſiflebat inæqualitas aut diverſitas, in iis enim locis, in quibus terra erat pulverulenta aut aliis corporibus exilioribus aut facilè mobilibus tecta, Pyramis aſſurgebat ad majorem altitudinem, in pratis & in locis ericoſis, ubi nihil erat quod poſſet ſublevari & eam ſpeciem exhibere, Pyramis evaneſcebat. Motus Columnæ à Borea versùs Auſtrum dependebat à motu Nubis quam ventus aliquis Borealis impellebat.

XLVIII. Quarè Colũnæ Nubiũ aliquandiù durant.

Difficile videtur explicare Columnæ illius Nubis diuturnitatem. Cùm enim rapidiſſimus ſit materiæ, è quâ ejuſmodi Nubes conſtant, effluxus, neceſſe eſt totum id, quod intrà duas Nubes comprehenditur, breviſſimo tempore effundi, & totas Nubes abſumi. Hæc quidèm difficultas ardua eſt, ſi Nubium moles cum mole Columnæ comparetur; tanto enim & tàm rapido effluxu tota Nubium materia eſſet brevì abſumenda. Verùm ſi perpendatur quantæ rarefactionis capaces ſint vapores, fiet manifeſtum Nubem non admodùm magnam diuturno effluvio ſufficere. Id evincunt à poſteriori diuturnus venti aut vaporum rarefactorum ab Æolipylâ effluxus & ingens vaporum copia, quæ magno impetu & per multum tempus è lignis viridibus, quandò comburuntur, erumpunt, in quibus tamèn non poteſt multa aqua contineri; idem accidit in pomis, caſtaneis, aliiſque fructibus, quandò coquuntur ſub prunis, à priori verò idem demonſtrat magna quæ per calefactionem fit expanſio aquæ, quæ poſt rarefactionem aliquandò occupat ſpatium quatèr millies majus quam anteà. Cùm itaquè halitus & vapores inter Nubes intercepti & compreſſione denſati ſuſceptâ efferveſcentiâ plurimùm rarefiant, ipſi ſoli poſſunt ad diuturnum effluxum ſatis materiæ largiri, cùmque tùm eâ quâ moventur agitatione, tùm ſuſcepto fervore novos continuò vapores è Nubium

partibus interioribus decerpant attenuentque ac rarefaciant, ſicque novam continuò accerſant ad effluxum augendum materiam, apud eos qui hæc benè perpendunt nihil habet admirationis Columnæ Nubis per horas aliquot duratio.

XLIX. Quarè Colũna Nubis in eodem magnitudinis ſtatu conſiſtit.

Hìnc tamèn nova oritur difficultas, quî fit ut continuo & tam rapido effluxu Columna Nubis non creſcat in molem longè majorem, ſed in eodem ſtatu conſiſtat. Hujus difficultatis ſolutio deducitur ex eo quod ſuperiùs inſinuavimus, ſcilicet motu circulari Columnæ circa proprium axem per totam illius ſuperficiem aliquid ejicitur, quod Aëri permiſcetur, abſorbeturque. Sed cur, inquiet aliquis, Columna revolutione tam rapidâ non diſſolvitur ſtatìm. Reſp. integram diſſolutionem non eſſe ita facilem proptèr inſignem Aëris ambientis à compreſſione denſitatem, quâ efficitur ut Aëris meatus parùm pateant vaporum particulis, adeò ut eorum paucus tantùm fieri poſſit è Columnâ Nubis in Aërem ambientem effluxus.

L. Quarè ille ventus erat ſiccus.

Quanta ſit Aëris denſitas in illo circa Columnam Nubis vortice patet ex ſtupendis illius effectibus: nec enim Aër ſuo motu quantùmvis rapido poteſt magnas arbores proſternere, ædificia convellere, eorumque tecta ſublevare &c. quìn illius elater validâ compreſſione ſit admodùm tenſus. Ex motûs vehementiâ ſequebatur venti illius ſiccitas aut vis ſiccandi; non ſolùm enim non poterat vaporum aliquid in corpora obvia deponere, ſed etiàm ex eorum ſuperficie abradebat quod non adhærebat firmiter.

Hiſtoria Columnæ Nubis Brienſis.

LI. Hiſtoria Columnæ Brienſis.

ANno 1687. die 15. menſis Auguſti horâ poſt meridiem quartâ circiter poſt tonitrui murmura quæ per horam ferè duraverant, fulmen cum horrendo fragore decidit in ſylvam Cæduam, ſuper quâ ſtatìm apparuit Columna colorem Nubis craſſioris præ ſe ferens, quæ à Nubibus ad terram uſquè perpendicularitèr protendebatur, teres ſed inæqualis amplitudinis; illius enim circuitus in parte ſuperiore videbatur eſſe pedum quinquaginta, in parte infimâ octo tantùm pedum. Circa proprium axem celerrimè revolvebatur, videbaturque conſtare ex eâdem ex quâ Nubes formantur materiâ. In ſtatu eodem permanſit per horæ ſemiquadrantem; deindè motu vorticoſo ſenſìm langueſcente verſus partes ſuperiores magis dilatabatur decurtabaturque partibus infeririobus, & ſursùm retrahebatur, & brevi viſa eſt intra Nubem ſupeincumbentem abſorberi. Aër denſiſſimis undiquè Nubibus obſcurabatur; totâ illâ die nihil pluit.

LII. Phænomenon explicatio.

Ex iis quæ diximus de Columnâ Rhemenſi non difficile eſt deducere cauſas Phænomenon iſtius, ſi pauca excipiantur ad quæ ſpeciali opus eſt indagine;

& his Phænomenis quæ de Columnâ Rhemenſi ſuperiùs dicta ſunt, confirmantur

Videtur cum Fulminis ejaculatione halitus inter Nubes incenſos omnes aut maximam partem ſubitò erupiſſe & propter impetûs vehementiam viam ſibi latiſſimam aperuiſſe, ut ex horrendo præter ſolitum fragore licet conjicere. Quià verò halitus intra Nubes poſt fulminationem reſidui erant pauci nec multùm fervidi aut incenſi, pauca erat vaporum rarefactio, ac conſequentèr motu tardo ferebantur, cùm potiſſimùm viâ latiſſimâ effluerent. Amplitudinem foraminis in Nube oſtendebat amplitudo partis Columnæ Nubi vicinioris, motûs tarditatem brevitas Columnæ, quæ vix initio ad terram pertingebat. Tarditas motùs deorsùm deducitur non ſolùm ex parvâ vaporum rarefactione, & viæ quâ ferebantur amplitudine, ſed etiàm ex eo quod lato Nubis foramine dabatur occaſio ut vapores exeuntes magis ad latera dirigerentur, quod fieri non potuit quin Columna Nubis facta ſit craſſior, & ejus motus deorsùm tardior. Sint enim in Nube duo foramina A B minus, & C D majus, per quæ vapores impellantur variis in hemiſphærium directionibus ſupernè deorsùm. In termino E F per foramen A B maxima ad latera aut exteriora delatio erit hìnc indè in G & H, per foramen verò C D in E & F ſi nihil obſtet: fit enim impulſio ab ambitu hemiſphærii Nubis ſuperioris verſus foramen inferioris. Quià verò motus directus ſupernè deorsùm his directionibus officit, de utrâque aliquid detrahit, ſed cum quâdam proportione, ac conſequentèr ſempèr in effluxu liquoris per magnum foramen fit major deflexio à medio ad exteriora, quàm in eo qui fit per foramen anguſtum.

Hìnc patet quarè Columna viſa eſt ſensìm ſursùm retrahi, quià ſcilicet deficiente vaporum & halituum multitudine minor erat deorsùm impulſio, & tardior motus deorsùm minus officiebat directioni ad exteriora Columnæ, eòque magis propè Nubem expandebatur quò decurtabatur, retrahebaturque ſursùm. Viſa eſt autèm Columna intrà Nubem exſorberi, vèl quià cùm nihil ampliùs ex eâ erumperet, quod jam extra illam exceſſerat ſuo motu circulari diſſipatum eſt citiſſimè, licèt nihil Columnæ intra Nubem refluxerit, vel quià re verâ Columna retracta eſt intra Nubem. Si enim extinctâ halituum efferveſcentiâ vapores intrà Nubem ad minus ſpatium coacti ſunt, neceſſe fuit in ſpatium ab illis relictum eos reduci qui exereſſerant.

In variìs Maribus, ut ſuperiùs notavimus, non infrequentèr obſervantur Columnæ iſtis de quibus mòx egimus non abſimiles, vulgò vocant *Trombes* quas
LIII. Columnæ Nubium in Mari. referunt in magnis procellis hoc modo excitari. In Maris ſuperficie aqua fluctuans veluti ebulliret ad pedis altitudinem aſſurgit, funditque fumum atrum & craſſum, è cujus medio emergit canalis ſpecies, qualem exhibet fumus rectà ad nubes aſcendens. Aliquandò plures hujuſmodi canales è Nubibus ad mare protenduntur, quibus exſuctæ aquæ in Columnas formantur. Iſti canales quandiù ſunt aquâ pleni, ſunt ex atro colore pallidi, aquâ delapsâ fiunt inconſpicui. Quòcumque Nubes impelluntur eo ſequuntur Columnæ, inclinantur autèm aut incurvantur modò hùc modò illuc, modò gracileſcunt,

modò tumidiores fiunt, nunc ſuperiùs nunc inferiùs juxta eam quem ventus efficit impulſionem aut compreſſionem. Quandò illæ Columnæ ſunt in procinctu ut diſſipentur aut retrahantur ſensìm in parte infimâ gracileſcunt, & deinde à Maris ſuperficie omninò abſcedunt. In primo earum Columnarum exortu auditur murmur, quale edere ſolent torrentes, quorum aquæ in valles profundas devolvuntur, quod ſensìm in acutiorem ſtrepitum aut ſibilum mutatur. Ejuſmodi Columnæ, ſi naves in eas impellantur illarum vela convolvunt, lacerantque, ipſaſque naves præcipuè minores ſursùm efferunt & mòx præcipites agunt ſubmerguntque, aut in eas ingens aquarum pondus deponunt, quo penitùs obrutæ ad fundum Maris detruduntur. Hæc pericula ut devitent Nautæ ſolent vela complicare & majoribus fiſtulis bellicis in eas Columnas aut globos geminos catenæ extremis alligatos jaculari quibus Columnæ, ſi in illas incidant, diſſolvuntur effunduntque in Mare ingentem aquæ molem cum magno ſtrepitu.

Hujus generis Columnarum eas, quæ à Nubibus ad Maris ſuperficiem protenduntur, à quâ interdùm ſeparantur quodam ſursùm receſſu & veluti retractione, eodem modo formari, quo procreatas eſſe diximus Columnas Rhemenſem & Brienſem videtur manifeſtum, cùm varia utrarumque Phænomena cum iiſdem cauſis conſentiant. Etenim poſteriores Columnas à Nubibus defluere commonſtrat earum perpetua connexio cum Nubibus quantacumque ſit Columnarum incurvatio, extenſio, contorſio &c. à ventis variè impellentibus, nunquàm enim deſerunt Nubes quibus ſunt connexæ, deſerunt tamèn aliquandò Maris ſuperficiem, undè deducitur eas Columnas ſolo vaporum è Nubibus effluxu conſiſtere. LIV. Phænomenon explicatio.

Cùm autèm ex motu Columnæ vorticoſo circa proprium axem ſequatur magna diminutio impetus, quo vapores è Nube deorsùm feruntur præcipuè circa axem Columnæ, ſequitur etiàm impulſio aquarum ſuperficiei Maris ab Aëre exteriùs premente versùs eumdem axem, undè oritur quædam fluctuum agitatio cum quodam ſtrepitu & cum aliquâ ſpecie aquæ bullientis. Vapores & halitus, qui ex aquis ità agitatis elevantur ob preſſionis diminutionem cum aliis, qui vel ab ipſius Columnæ infimo ambitu, vel aliundè ſunt propulſi, ſub formâ fumi elevantur, ut in Pyramide Rhemenſi pulvis. Ut à ſummitate Pyramidis Columnæ Rhemenſis, ità à ſummitate iſtius fumi in Mari Columnæ viſæ ſunt emergere, quià in utriſque & pulvis & fumus aut vapor ad eum tantùm locum evehebantur, in quem deſinebat vaporum è Nubibus deſcendentium impetus. Hìnc neceſſe eſt à ſummitate Pyramidis aut fumi memorati ad Nubes uſque vapores exhibere ſpeciem canalis aut Columnæ, cujus color eſt magis aut minùs ater aut palidus ex atro juxta vaporum denſitatem, & juxta majorem aut minorem eorum illuſtrationem à Sole.

Nihil vetat in Mari plures ejuſmodi Columnas ſimùl conſpici, cùm proptèr vaporum, qui indè elevantur multitudinem plures Nubium ordines poſſint formari, quarum ſuperiores in inferiores decidunt. Aquarum Maris in

Columnâ veluti in canali ſtabili elevatio nihil habet admirationis : hic eſt enim effectus neceſſarius vehementiorum turbinum, nec eſt quod magis admiremur intra ejuſmodi turbines elevationem minorum navium quàm ablationem tectorum è domibus aut confractionem majorum arborum &c. Quod attinet ad aquas quibus obruuntur naves quæ in ejuſmodi Columnas incidunt, ex dictis intelligitur facilè aquas Maris in medio turbinis poſſe elevari ſupra altitudinem navium ſaltem humiliorum. Potuit etiàm contingere, quandò aliqua navis in medium turbinis fuit propulſa, ut Nubes ſupernè incumbens ſubitò fuerit eliquata, & navem ſubjectam proruptus imber obruerit. Solent autèm non raro homines ex eventu ſingulari generalem propoſitionem deducere.

LV. Exponuntur varii modi generationis Turbinum.

Eas Columnas & Turbines de quibus mòx differuimus tùm ſuper Mari tùm ſuper Terris eo quo diximus modo formari videtur manifeſtum. Indè tamèn deduci non poteſt eum eſſe unicum generationis illarum modum; imò contrarium certum eſt, ſi, ut ferunt, aliquandò ejuſmodi Columnæ viſæ ſunt Cœlo ſereno & Nubibus vacuo. Certè minores Turbines, qui pulverem ad ingentem altitudinem elevabant, & magna velocitate ferebantur mihi contigit aliquandò videre tempore ſereno, eoſque plures eadem incedentes viâ.

LVI. Turbines ab halitibus è Maris fundo erumpentibus excitantur.

Præterea nihil vetat è fundo Maris halitus magno impetu erumpere qui motûs vehementiâ aquas ſublevent, & violentèr tùm in ipſas tùm in Aërem impingendo determinentur ad motum vertiginis, quo non ſolùm aqua ad aliquam altitudinem in medio Turbinis elevantur, ſed etiàm vaporibus, quos halitus calidi eliciunt facilis ſursùm via paratur, & eorum motus ſursùm acceleratur, & ſic brevi tempore in ſuperioribus Aëris partibus ampliſſima Nubium meteria coacervatur, quæ ſi concreſcat in Nubem, ex eâ videtur Columna pendere & Turbo erumpere.

LVII. Et à duobus ventis oppoſitis

Poſſunt etiàm duo venti oppoſiti ita ſibi occurrere ut alter alterum vincat & eam, quam in uno illius latere repellit, Aëris partem determinet ad motum vertiginis, & eum quem effecit Turbinem ſecum abducat, augeatque continuò illius vertiginis vehementiam, ad quàm etiàm reſidui venti, qui victus eſt, impetus ſuo motu confert. Sic cylindrus intrà duas palmas quarum altera prorsùm movetur, altera retrò trahitur, utriuſque impulſione in motum vertiginis agitur. Vortices, qui in fluminibus obſervantur, commonſtant, quàm facilis ſit eorum generatio in corporibus fluidis, quæ celerem habent effluxum, quæque modò ampliore, modò anguſtiore, modò liberâ, modò impeditâ feruntur viâ.

LVIII. Quomodò excitantur in magnis malaciis.

Aliquandò ejuſmodi Turbines excitantur in magnis malaciis, eoſque præcedit Maris quædam fluctuatio, & veluti ebullitio in eo loco in quo primùm apparent. Contingunt nempè malaciæ aliquandò propter æquales vires ventorum luctantium, qui in æquilibrio veluti conſiſtunt quandiù durat ea æqualitas, ſi verò alter vincat juxta Maris ſuperficiem, in eâ excitatur quædam fluctuatio, quæ auctis venti vincentis viribus ſensìm augetur, induciturque motus vertiginis.

Poſſunt

Poſſunt etiam Turbines excitari ſi halitus in Aëre ſubitâ effervеſcentiâ plurimùm expandantur : cùm enim vehementi impulſioni Aër ambiens plurimùm reſiſtat, nec poſſint partes repulſæ regredi, coguntur in gyrum moveri ; qui enim prorsùm dirigitur motus, ſi occurrant impedimenta, facilè in vorticoſum mutatur. Turbines qui ità excitantur habent amplitudinem & vehementiam proportionatas multitudini halituum ferventium & celeritati & vehementiæ rarefactionis eorum. LIX. Halitus ſubitò rarefacti efficiũt Turbines.

ARTICULUS III.

DE IRIDE, PARHELIIS ET HALONIBUS.

ET Plebi & ipſis Philoſophis admirationem ſemper fecit Iris, ideòque Divinitatem quam illi præeſſe putabant Thaumantiam appellaverunt Ethnici. In tàm ſtupendi Phænomeni cauſis inquirendis ſollicitè operam navarunt ſubtiliſſima ingenia, ſed fruſtrà ad hoc uſquè ſæculum, quo Carteſius hoc opus feliciùs ſuſcepit perfecitque. Ut autèm omnia quæ ad hoc Meteorum ſpectant clariùs intelligantur, ea quæ circa illud obſervantur priùs ſunt exponenda.

Si in plagâ illi, in quâ Sol verſatur oppoſita ſit nubes rorida, in eâ apparet Arcus diverſicolor minor aut major juxta majorem aut minorem Solis elevationem ſupra horizontem. Prætereà recta linea à centro Solis per centrum oculi ſpectatoris ducta incidit perpendicularitèr in centrum circuli, in cujus periphæriâ cernitur multicolor ille Arcus aut plures Arcus concentrici, & contigui, qui ſinguli ſuum habent colorem. Circa illum Arcum hæc ſunt potiſſimùm inquirenda. 1. cur in nube roridâ cernatur non in aliâ. 2. cur in plagâ oppoſitâ illi in quâ Sol eſt. 3. quæ ſit cauſa variorum colorum. 4. quarè illi colores Arcus ſpeciem exhibeant, non in rectum, eorum faſciæ protendantur. LX. Iridis deſcriptio.

Quod attinet ad Colores, cùm de eorum naturâ nihil adhùc dixerimus, quod de eorum varietate inſtituendum eſt examen ad tractationem de Coloribus remittimus. Interìm cùm Colores nulli ſint ubì nulla lux eſt, ſupponemus Colorum radios nihil aliud eſſe quàm lucis radios modificatos. Eam autèm modificationem experientiâ conſtat fieri tribus modis. 1. lucis incidentiâ in corpora opaca. 2. trajectione per corpora perſpicua ſed colorata. LXI. Triplex cauſa Colorum.

3. trajectione per corpora perſpicua non colorata, in quibus ingredientes aut egredientes lucis radii certo modo refringuntur. Priore modo non induci ſenſum Colorum Iridis eſt manifeſtum. 1. quià guttulæ aquæ ex quibus conſtat nubes in quâ Iris cernitur non ſunt opacæ aut coloratæ, & quià Colores ſub formâ Arcûs apparent, cùm deberet tota nubes colorata apparere, quandoquidèm è totâ illius ſuperficie lux aliqua reflectitur. Nèc minùs evidens eſt ſenſum Coloris non induci ſecundo modo, 1. quià nubes non eſt colorata. 2. quià per illam non fit mera lucis trajectio, adeòque neceſſe eſt ut lux à Sole in aquæ guttulas emiſſa, poſtquàm ſubiit quamdam refractionem & reflectionem, ad oculum ſpectatoris traducatur, quod quomodò fit eſt inquirendum.

LXII. Cauſa colorũ Iridis.

LXIII. Qui aliquãdò in roris guttulis apparent.

Conſtat experientiâ in exiliſſimis roris guttulis, quæ herbarum foliis inſident, ſuntque rotundæ colores Iridis apparere, ſi Solis radiis illuſtrentur, & ſpectator convenientèr ſitus ſit inter Solem & roris guttulas. Idem obſevatur in vaſis vitreis rotundis aquâ limpidâ plenis.

LXIV. Viæ & reflexionis & refractionis radiorũ declarãtur experimẽto D.Rohault

Accuratiſſimè expendit *D.Rohault* quæ ſit radiorum lucis incidentia, quæ reflexio, quæ refractio ad Iridis generationem. Sit (Fig.1.) ADKN ejuſmodi guttæ aut globi vitrei aquâ pleni magnus circulus. Sint radii è centro Solis promanantes EF, BA, ON; qui & alii ſimiles poſſunt conſiderari tamquàm paralleli propter magnam Solis à guttâ illâ diſtantiam. Solus ex illis radius B A qui per guttæ centrum dirigitur, quià eſt perpendicularis illius ſuperficiei, rectâ viâ propagatur: reliqui omnes quià obliquè incidunt aliquam patiuntur refractìonem ad perpendicularem. Hinc radius EF & alii illi proximi non tendunt rectâ viâ versùs G, ſed detorquentur versùs K, ubi partìm in Aërem protenduntur, partìm intra ipſam guttam reflectuntur ad angulos æquales. Deindè radius KH & alii ipſi proximi reflexi à K versùs N cùm incidant obliquè in Aëris ſuperficiem refringuntur à perpendiculari propaganturque non ſecundùm rectam NY, ſed ſecundùm rectam N P. Radii autèm qui in Aëris ſuperficiem N incidunt non omnes in Aërem penetrant, ſed partìm intra guttam reflectuntur ad angulos æquales versùs Q, ubi quod eorum in Aërem propagatur refringitur à perpendiculari, tenditque non versùs Z ſed versùs R recedendo à perpendiculari T V.

LXV. Qui radii sũt conſiderandi in Iride.

Si illi radii lucis tantùm conſiderentur quatenùs per varias reflectiones & refractiones ità diriguntur ut ferantur ad oculum infra guttam aquæ poſitum versùs P. v.g. & quatenùs illum poſſunt ſatìs afficere ad ſenſum inducendum, perſpicuum eſt radios qui ab N versùs Q reflectuntur eſſe ad id omninò inutiles, cùm aliò avertantur. Sunt tamèn alii radii qui aliâ viâ per varias refractiones & reflexiones ad oculum infrà guttam aquæ poſitũ propagantur. Ejuſmodi ſunt radii 2.& 3. & alii vicini, qui per refractionem in 3. feruntur versùs 4, indèque reflectuntur versùs 5, & indè iterùm versùs 6, ubì per refractionem diriguntur versùs 7, ad oculum infra guttam poſitum. Hæc generatìm ſpectata ſunt facilia intellectu, verùm ad determinandas præcisè cujuſque radii refractiones, operoſior & longior adhibendus eſſet calculus, ex quo deducitur radios, qui in-

cidunt in quadrantem A D circuli ADKN intrà guttam & extrà propagari eodem modo, quo lineæ in figurâ exaratæ. Circà quas notandum eſt 1. radios eâ, quam patiuntur, refractione in ingreſſu in guttam, & in egreſſu ex eâdem, inflecti ad eaſdem partes. 2. ex radiis qui è guttâ in Aërem tranſeunt radium N P & paucos ipſi proximos eſſe ſatìs validos ut in organo excitent affectionem ſufficientem ad ſenſationem inducendam, quià illi ſoli exeunt è guttâ ſatis conferti & ferè paralleli incedunt. Reliqui cùm minùs ſint conferti, & multùm divergant poſt exitum è guttâ, ſunt adeò debiles ut pro umbrâ aut ſaltem pro pœnèumbrâ haberi poſſint.

LXVI. Radii à cētro & à partibus ſupremâ & infimâ Solis profluentes.

Ex calculo refractionum memoratarum deducitur radium ON, qui è centro Solis promanare concipitur cum radio P N comprehendere angulum grad. 41. & minut. prim. 30. Quià verò præter radios è centro Solis profluentes, de quibus diximus, alii promanant è ſingulis illius ſuperficiei ad nos converſæ partibus, inter quos multi ſunt conſiderandi, qui ad ſenſum excitandum ſunt ſatis validi, ſed potiſſimùm illi, qui à partibus Solis ſuperioribus & inferioribus promanant, & quià Solis ſemidiameter apparens eſt minutorum 16. neceſſe eſt radium ad ſenſationem excitandam ſatis validum, qui è ſupremâ Solis parte promanat, incidere in magnum guttæ circulum ſexdecim minutis ultrà radium E F, ut perſpicitur in Fig.2. in quâ radius GH per refractionem in H detorquetur versùs I, unde reflectitur ad L, ubi refringitur, protenditurque versùs M per rectam LM, quæ cum rectâ LO à Solis centro productâ comprehendit angulum grad. 41. & minut. 14. Radius autèm ad ſenſationem inducendam idoneus Q R, qui promanat à parte infimâ Solis incidit in punctum R minutis 16. citra punctum F, in quod incidit radius E F & per refractionem detorquetur versùs S, ubì reflectitur ad T, undè per refractionem dirigitur ad V, & cum radio OT comprehendit angulum graduum 41. & minut. 46.

Advertendum eſt radium VT limitari umbrâ ad partes exteriores, quià è parte guttæ T I nulli erumpunt radii, & pari modo radium L M limitari quâdam obſcuritate aut pœnèumbrâ, quià radii, qui è guttâ erumpunt ultrà L, ſunt adeò debiles, ut nullum ſui ſenſum inferant, adeòque nulla lux appareat ultrà L; ex illâ limitatione radiorum per umbram aut pœnèumbram deducunt colorem rubrum radi i VT. 2. Fig, & cæruleum aut viridem radii M L & flavum radii P N.

LXVII. Radiorū propagatio experientiâ comprobatur.

Eos radios ità profluere à notatis guttæ partibus experientiâ comprobavit *D. Rohault* hoc modo. In cubiculo, in quo parvum patebat luci Solari foramen, globum vitreum aquâ plenū, cujus diameter paulò longior erat tribus pollicibus, ità conſtituit, ut radii lucis inciderent in globi partem quæ deſignatur in 2. Fig. caracteribus RFH & oculo conſtituto in loco qualem exhibet V, è quo recta ducta versùs guttam ad illius partem T cum radio OT comprehendit angulum graduum 41. & minut. 46. cernebat colorem rubrum in puncto T, oculo ſublato ad punctum P, & deindè ad punctum M aut globo ſensìm ità depreſſo ut radii NP & LM inciderent ſucceſſivè in oculum, ſucceſſivè cernebat per radium quidèm PN colorem flavum in N & per radium ML colorem

cæruleum in L. Si enim operiretur pars T, color ruber non cernebatur amplius, nèc flavus opertâ parte N, nec cæruleus opertâ parte L. Hæc poterit facilè quilibet experiri, ſi præſcriptas adhibeat cautiones. Quibus laborioſus nimis videtur variorum inſtrumentorum in experimentis faciendis apparatus & moleſta cautionum ſollicitudo, obſervare poterit illam colorum varietatem in guttulis roris, ſi Solem inter & guttas conſtituatur in ſitu convenienti; eadem enim gutta juxta ſitum oculi, in loco ſublimiore aut depreſſiore apparet cærulea aut flava aut rubore intenſo ſplendet. Si plures guttæ in convenienti ſitu poſitæ conſpiciantur aliæ apparebunt cæruleæ, aliæ flavæ, aliæ rubræ.

LXVIII. Quomodò Iridis colores apparent in nube roridâ.

Hìnc deduci debet, ſi nubes aliqua in guttulas exiliſſimas ſit eliquata, eas illius guttas, quæ ad Solem & oculum ſpectatoris V ſunt poſitæ, ut gutta RL, Fig.2. apparere rubras, & quæ ſunt poſitæ ad eumdem oculum ſpectatoris & Solem, ut eadem gutta ad Solem & ad punctum P aut M apparere flavas aut cæruleas.

LXIX. Explicatur ductus circularis colorum Iridis.

Si jam concipiamus rectas ML, PN & VT revolvi circa rectam P X quam vocant axem viſionis, intelligemus ab iis deſcribi Peripheærias conicas & ſingulas nubis guttas quas attingent eodem modo quo guttam RL reſpectivè ad Solem & oculum in P poſitum apparere exteriores quidèm rubras, interiores cæruleas & intermedias flavas. Quandò enim omnes lineæ concurrunt, neceſſe eſt lineam TV eſſe exteriorem aut ſuperiorem, quià comprehendit majorem angulum cum TO, quàm recta ML. Quià verò in ductu circulari hæc fiunt, neceſſe eſt radiis Solis modo expoſito incidentibus in guttas & reflexis ad oculum excitari apparentiam triplicis faſciæ circularis rubræ ſcilicet flavæ & cæruleæ quæ Iridem conſtituunt.

LXX. Dictorũ confirmatio.

Quod diximus de generatione Iridis in nube roridâ aut ſolutâ in exiliſſimos aquæ globulos confirmatur ex Iride quæ obſervatur circa aquarum jactus aut caſus ex alto in rupes, ubì aqua dividitur in exiliſſimas guttulas, quæ per Aëtem diſperguntur: Etenim in eâ quæ ex illis guttis formatur nebulâ Iridis arcus apparet major aut minor juxta nebulæ amplitudinem, ſi ſpectator inter Solem & nebulam ſit convenienter locatus.

LXXI. Cur omnes partes Iridis apparẽt æqualiter diſtantes.

Nèc eſt cur hæc in dubium revocentur, quià nebulæ ſuperficies inæqualis videtur repugnare æquabili Arcûs Cœleſtis expanſioni, quâ omnes colores in eodem plano apparent, cùm tamèn guttæ è quibus profluunt colorum radii ſint in diſtantiis admodùm inæqualibus poſitæ, juxta inæqualitates ſuperficiei nebulæ, in quâ hìc magni ſunt hiatus, illic protuberantiæ diverſæ figuræ. Hìnc, inquam, nulla oritur dubitatio, quià cùm corporum remotorum diſtantias nequeamus diſtinctè dignoſcere, ea quæ ultra certum intervallum ſunt poſita æqualitèr diſtare arbitramur, ut contingit circa Stellas & Planetas, & aliquandò ea, quæ proximiora ſunt ad remotiora, quorum diſtantia eſt cognita, referimus, ea quæ citrà montes ſunt, v. g. ipſis montibus affigimus. Quià verò ſingula Arcûs Cœleſtis ſegmenta ſub eodem angulo graduum ſcilicet 32. videntur, hoc etiàm efficit, ut omnes illius partes æqualitèr diſtare judicentur. Si tamen collis ſit ad Iridem obliquè poſitus & Iridis cornua refe-

ramus ad loca collis quorum perſpecta eſt inæqualis diſtantia, eorum alterum videbitur remotius & conſequentèr ex opinione majoris diſtantiæ latius apparebit.

Hæc de Iride primariâ, præter quam nòn raro conſpicitur alia, quàm vocant ſecundariam, quæ priorem complectitur. Etenim recta ab illius ambitu ad oculum ſpectatoris ducta cum axe viſionis comprehendit angulum graduum 52. & minut.16. circitèr. Hæc eſt autèm illius generatio (Fig.3.) Radius 2. 3. qui è centro Solis fertur ad 3. inferiorem partem guttæ aqueæ refringitur versùs 4. indèque reflectitur ad 5. & adhùc indè novâ reflectione repellitur ad 6. undè in Aërem erumpens ſecundâ refractione detorquetur ad 7, ubi concurrit cum viſionis axe 7 X, & cum eo comprehendit angulum graduum 52. circitèr. Radius verò A B, qui defluit à ſupremâ parte Solis refringitur in B versùs C; undè deflectitur in D, & à puncto D iterùm deflectitur versùs E, undè erumpens in Aërem iterùm refringitur, dirigiturque in F, ubì cum axe viſionis concurrit & cum eo comprehendit angulum grad.51. & minut.44. circiter. Deniquè radius G H è parte Solis infimâ profluens ad H ibì refringitur versùs I, indèque reflectitur versùs K, & à K versùs L, undè erumpens in Aërem refringitur dirigiturque in M & cum axe viſionis comprehendit angulum graduum 52. & minut.16. circitèr. Radius E F, qui extrorsùm limitatur umbrâ, quià ex E versùs K nulli erumpunt radii lucis, exhibet colorem rubrum, radius verò ML cæruleum & radius 76. flavum. Eos autèm colores eſſe dilutiores aut debiliùs oculum ferire quàm colores Iridis primariæ eſt perſpicuum. Cùm enim in ſingulis refractionibus & reflexionibus aliquid lucis detrahatur, & radius reddatur imbecillior, neceſſe eſt radios Iridis ſecundariæ, qui duas patiuntur reflexiones eſſe debiliores radiis Iridis primariæ, in quâ radii ſemèl tantùm reflectuntur. Hinc procùl dubiò efficitur ut Iris ſecundaria non comitetur ſempèr primariam. Etenim ſi cauſa quæcumque lucis aut coloris radios magis debilitet, eos reddit ad ſenſationem efficiendam prorsùs impotentes.

LXXII. Iris ſecũdaria.

LXXIII. Cujus colores sũt debiliores.

Si itaque tres illi radii concurrant in axe viſionis in puncto 7. v. g. radius M L fiet ſuperior & radius F E inferior. Si concipiamus illos radios ſervato eodem angulo moveri circa axem viſionis 7. X deſcribent Periphærias conicas in quibus aquæ guttæ exhibebunt oculo poſito in coni vertice colores memoratos exteriores quidèm rubrum, interiores cæruleum inverſo ordine colorum Iridis primariæ.

LXXIV. Iridis ſecũdariæ colores apparẽt inverſo ordine colorũ primariæ.

Quàmvis ſempèr pluat ad partes in quibus Iris apparet, non tamèn ſempèr pluit in loco in quo apparet, quià cùm Iridis amplitudo & faſciæ coloratæ latitudo ſub iiſdem ſempèr angulis cernantur, æqualiter ab oculo ſpectatoris diſtare ſempèr judicantur, cùm tamèn non ſempèr eadem ſit diſtantia, nubis è quâ lux reflectitur, & quæ in pluviam ſolvitur.

LXXV. Quarè ſempèr non pluit in eo loco in quo Iris apparet.

Ex eo quod radii Iridis cum axe viſionis certos comprehendant angulos, perſpicuum eſt à duobus hominibus non poſſe videri eamdem Iridem: è quolibet enim oculo proficiſcitur ſpecialis conus radiorum qui terminantur ad certas in nube guttas, ad quas nequeunt terminari alterius coni radii, ut per ſe patet.

LXXVI. Duo homines nõ vidẽt eamdem Iridem.

Ex dictis deducitur quarè quo magis Sol elevatur ſuper horizontem, eò minor apparet portio circuli colorati Iridis, cùm enim axis viſionis coïncidat cum radio qui è centro Solis promanat, quò magis Sol elevatur, eò magis deprimitur conus ille radiorum cujus vertex eſt in oculo ſpectatoris & baſis in Iride, adeòque ſi Sol elevetur ſupra horizontem ultra gradus 42. brevi à ſpectatore diſtantiâ ſuperficies conica radiorum infra horizontem deprimitur. Imò etſi Sol ſit in horizonte pars Iridis, quæ videbitur à ſpectatore exiſtente in planitie non excedet ſemicirculum ſi ſupponatur oculus in horizonte: illius enim ſuper horizontem elevatio pro nihilo eſt computanda. Si tamèn ſpectator eſſet in vertice montis excelſi & nubes rorida non procùl poſita poſſet integrum Iridis circulum videre, quià tota coni radioſi baſis ſupra horizontem extaret, ſi pars rorida inferiora nubis tantùm occuparet, tùm Arcus Iridis appareret inverſus, ſub quâ ſpecie etiàm cerni poteſt, ſi Solis radii in lacum v.g. incidentes ſursùm versus nubem roridam reflectantur; tunc enim ſpectator in medio lacus poſitus videret Arcum Iridis inverſum, aut etiàm integrum Iridis circulum ſi nubes rorida ſursùm ſatìs expanderetur. Hinc intelligitur quomodò in prato apparere poſſit Iris, ſi nempè in herbarum foliis inſiſtant multæ guttulæ rotundæ vel à rore vel à leni pluviâ; ſed tunc Iridis Arcus apparet inverſus, quià ſola pars infima coni radiorum ad illas guttulas pertingit niſi Sol ſit ad multam altitudinem elevatus.

LXXVII. Iris inverſa.

LXXVIII. Iridis Arcus interruptus.

Aliquandò Iridis Arcus apparet interruptus aut parva illius pars tantùm cernitur, vel quià nubes rorida eſt interrupta, vel parva tantùm illius pars eſt convenientèr ad ſpectatorem ſita, vel quià radii Solis ad nubem emiſſi variè intercipiuntur vel à nubibus vel à montibus. Qui plura volet cum exacto calculo videat Tract. de Coloribus *D. Mariotte*.

LXXIX. Halones aut Coronæ.

Pòſt ea quæ diximus de Iride, non erit difficile explicare quomodò circa Solem & Lunam formantur ſpecies Halonum au Coronarum, utraque enim Phænomena ex iiſdem dependent principiis. Sunt autèm Coronæ circulares faſciæ, quæ integro circuitu circa ſolem aut Lunam aliudve Sydus Iridis colores ferè referunt. Non eſt tamèn omnium eadem amplitudo, aliarum enim diameter eſt trium aut quatuor aut quinquè graduum, aliarum verò quadragintà quinque graduum circitèr, quæ ideò Coronæ majores appellantur.

Ut illi colorum aut lucis radii ex ambitu circuli, in quo nullum eſt intrinſecum lucis principium, ad oculum deferantur, neceſſe eſt radios à Sidere quod Corona videtur ambire reflecti aut refringi ab aliquo, quod illis in viâ objicitur, corpore diverſo ab Aëre. Radii enim, qui à Sidere effunduntur, rectâ viâ per Aërem ad oculum tendunt, nec ullam inducere poſſunt circuli colorati aut ſplendidi ſpeciem. Neceſſe eſt itaquè inter ſpectatorem & Aſtrum interjici non nubem craſſam quæ lucis radios omninò interciperet, ſed tenuem tantùm nebulam, quæ refringendo aut reflectendo eos tantùm aliquantùm à rectâ viâ ad unum locum veluti ad focum ex circulari ambitu detorqueat, non eos ſiſtat aut retròpellat. Illam deflectionem quâ radii in unum veluti punctum colliguntur non effici per reflectionem eſt manifeſtum in Coronis coloratis,

quià nullus eſt in nebulâ color. Eâdem ratione evincitur colorum ſenſum non induci ſolo lucis tranſitu & defluxu recto per corpus perſpicuum coloratum, præterquàm quod nulla ſunt corpora lucida, quæ per ambitum Coronæ rectâ viâ lucem tranſmittant ad oculum ſpectatoris. Reliquum itaquè eſt ut illa lucis tranſmiſſio fiat per refractionem, & ut quæ corpora ad lucem ita refringendam ſint maximè accomodata, inquiratur.

Conſtat ſi radii lucis paralleli incidant in globum vitreum aut aqueum, eum ſolum qui perpendiculariter incidit rectâ viâ pergere per globi centrum & reliquos omnes & in ingreſſu in globum & in egreſſu ex illo refringi versùs eum, qui rectà eſt productus, eoſque qui ab illo æqualiter diſtant in eodem illius puncto colligi; ita tamèn ut viciniores longiùs à globo, remotiores verò propiùs concurrant, quià cùm remotiores majore inclinatione in globi ſuperficiem incidant, excidantque ex eâ, ut per ſe patet, majores refractiones patiuntur. Conſtat etiàm ſi ab Aſtri centro in globum vitreum aut aqueum incidant radii CDEF in paribus intervallis Periphæriæ magni circuli in ſpatiis proximioribus radio C, qui globo eſt perpendicularis & per illius centrum tranſit, plus lucis in globum penetrare quàm in ſpatiis remotioribus propter majorem Periphæriæ intùs inclinationem ob quam non ſolùm anguſtius efficitur ſpatium quo lux defertur, ſed etiàm plus lucis reflectitur, ac conſequentèr minùs illius intrò penetrat quàm quandò minor eſt inclinatio ſuperficiei. Cùm hæc ita ſint aquæ guttulæ, aut, ſi quæ ſunt glaciei particulæ rotundæ per Aërem ſparſæ videntur eſſe media aptiſſima ad refringendam lucem convenienter, ut Coronæ ſpeciem inducat.

Etenim ſi Sol ſupponatur eſſe ad partes M radii qui ex illius centro ad nubem & oculum ſpectatoris profluunt, quos ſupponimus tamquàm parallelos, proptèr magnam Solis diſtantiam, & qui incidunt in guttæ A partem X ſecundùm rectas CDEF ſolus radius C qui eſt perpendicularis rectâ viâ tranſit per centrum globi aut guttæ, reliqui omnes refringuntur versùs radium C, & quià viciniorum minor eſt refractio quàm reliquorum, longiùs à globo fit eorum concurſus quàm remotiorum, ac conſequentèr lux à centro Solis v.g. promanans & guttam pertranſiens per radios D E viciniores radio C poteſt propagari ad oculum ſpectatoris; ita ut radius ille quicumque I P refractus cum rectâ à centro Solis ductâ ad oculum ſpectatoris in eodem oculo concurrens comprehendit angulum grad. 1. & minut.30. ad grad.2. & minut.30. Præterea cùm illi radii ſint val di ſenſationem inducent. Cùm gutta A ità deflectat ad oculum radios à centro Solis profluentes, radii à partibus ambitûs Solis remotioribus & vicinioribus deflectentur ad eumdem oculum eo modo quo dictum eſt de Iride. Si jàm ſupponamus lineas per quas fiunt illæ lucis deflectiones ad oculum, in quo concurrunt cum rectâ I M, circa illam revolvi ſervatâ angulorum æqualitate, deſcribent Periphærias conicas in quarum baſi poſitæ ſunt aquæ guttæ, quæ lucem refringunt ſub formâ faſciæ circularis.

Apparent autèm Coronæ coloratæ propter duplicem ad eaſdem partes refractionem, colores autèm ſunt debiles proptèr parvitatem refractionum. Co-

lor exterior eſt ruber, quià radii è quibus dependet terminantur umbrâ.

Ex eo autèm quod in medio Coronæ minoris cujus diameter eſt graduum 5. circitèr, aliquandò reperitur Corona minor cujus diameter eſt graduum 3. circiter, arguitur in eâdem nebulâ eſſe guttulas aut potiùs glaciei particulas quarum diverſa eſt convexitas.

Quod attinet ad majores Coronas quarum diameter eſt grad. 45. circitèr, manifeſtum eſt eas dependere à particulis, in quibus lux patitur majores refractiones & maximè veroſimilis eſt eorum ſententia, qui exiſtimant lucis radios refringi ab iis, quæ in nive obſervantur, glaciei particulis, quæ priſmatis formam habent. Ob majorem refractionem colores ſunt magis ſaturati in majoribus Coronis quàm in minoribus. Quæ dicta ſunt de Coronis Aſtrorum confirmantur per ea quæ obſervantur in Coronis quæ circà candelæ flammam apparent, ſi conſpiciantur trans vapores ex aquâ calidâ aſcendentes in Aërem frigidum præcipuè.

Quod attinet ad Parhelia, plures ſoles ſpurii apparere poſſunt tùm per reflexionem tùm per refractionem in nubibus factas. Si enim nubis latera vento aliquo calido ità perflentur ut illius partes incipiant liquari & ventus frigidus ſuperveniat & quod in actu liquationis eſt conglaciet, formabitur glaciei cruſta ad radios reflectendos & refringendos aptiſſima, ac conſequentèr ſi nubes ſit rotunda plures ſoles poterit exhibere per reflexionem & refractionem, juxta variam variarum glaciei partium conformationem & ſitum. Solis autèm radii per refractionem formati Iridis colores referunt, illi verò qui per reflexionem apparent ſolo lucis ſplendore fulgent, vix autèm ejuſmodi Soles ſunt exactè rotundi, quià cùm glaciei ſuperficies in nube habeat varias protuberantias & cavitates, non poteſt congruenter reflectere lucis radios, ut Solis figuram exactè in oculo delineent.

Aliqui exiſtimant multos Soles ſpurios in nubibus formari per refractiones factas in exiliſſimis glaciei priſmatis quorum aliud extremum eſt altero ponderoſius & deorsùm vergit. Circà multa non impoſſibilia fingere facilè poſſunt illi quibus acre & ſolers eſt ingenium, at eorum exiſtentiam demonſtrare non eſt ità promptum. Qui plura volet ad calculum exacta videat Tract. *D. Mariotte* de Coloribus.

DISPUTATIO

DISPUTATIO V.

DE

TEMPESTATIBUS ANNI.

VARIA Aëris temperies ſecundùm primas qualitates in variis anni partibus occaſionem dedit diviſioni anni in eas partes, quas vocant Tempeſtates. Quàmvis Terra & Aqua iiſdem viciſſitudinibus ſint obnoxiæ, quià tamèn Aër facillimè ad ſtatus oppoſitos tranſit, aut ab eo ut potè undiquè circumfuſo & intrò ſubeunte noſtra corpora citiſſimè afficiuntur, in illo potiſſimùm ſentiuntur, conſideranturque illæ in primis qualitatibus mutationes, ideòque hîc videtur commodus de Tempeſtatibus diſſerendi locus. I. Quarè hîc tractatur de Tẽpeſtatibus anni.

ARTICULUS I.

DE DIFFERENTIIS TEMPESTATUM ANNI.

II. In mutationibus Aëris ſpectatur præcipuè exceſſus caliditatis & frigiditatis.

IN magnis mutationibus Aëris conſiderantur potiſſimùm magnus caliditatis & frigiditatis exceſſus & earumdem qualitatum moderatio. Utriuſque illarum qualitatum exceſſus neceſſariò inducit ſiccitatem, moderatio verò cum humiditate facilè copulatur: eſt autèm ſpectanda præſertìm humiditas aquæ, quià humidorum communiſſimum & per omnia fuſum eſt aqua. Æſtus Aëris vehementèr è terra aliiſque corporibus particulas aqueas elicit, & eas quæ per ipſum Aërem diffuſæ ſunt exagitat, ſejungit, attenuat, evehitque ad regionem ſublimiorem, ita ut pars Atmoſphæræ inferior iis ſpoliata dicatur ſicca, fiatque maximè idonea ad exſiccanda corpora quibus applicatur. Frigore aſperrimo omnia rigent ipſaque aqua in molem duram concreſcit. Quandò verò caliditas & frigiditas ad moderationem redacta ſunt, Aër non adeò exſiccat corpora, quæ ambit, quin potiùs eorum ſiccitatem temperat multâ humiditate quam ex aquis continuâ expiratione accipit, & magnam partem retinet, cum caliditatis moderatio nequeat integram vaporum expulſionem moliri.

III. Cauſa Tempeſtatū anni.

Quià verò Sol ſemèl ſingulo anno circa eclypticæ axem revolvitur obliquo ad Æquatorem circuitu, fitque modò Polo Boreali, modò Auſtrali vicinior, ab eo illius motu pendere potiſſimùm cenſentur illæ Aëris mutationes. Etenim, quandò Sol verſatur circa Tropicum Cancri, partes Terræ Boreales impenſiùs calefacit, tùm quià in illius ſuperficiem radios emittit magis perpendiculares, tùm quià quolibet die diuturnior eſt illius ſuper horizonte mora. Eo tempore regiones Polo Auſtrali viciniores obliquis & debilioribus Solis radiis & parvâ parte diei illuſtratæ, aut per menſes integros Solis luce privatæ, nequeunt reſiſtere magno Aëris ſublimioris frigori, quo ſensìm omnia obrigeſcunt, monteſque ingentibus nivis molibus obteguntur, & mare ipſum gelu induratur. Quandò Sol à Boreâ ad Auſtrum tranſivit caliditatis & frigiditatis permutationes fiunt in illis regionibus. Quandò verò Sol verſatur circa Æquatorem, hoc eſt circa puncta Æquinoxialia, quod bis in anno contingit proptèr æqualem dierum & noctium lõgitudinem & mediocrem radiorum So-

lis obliquitatem ad Terræ ſuperficiem, moderata fit caliditatis & frigiditatis temperies.

IV. Quatuor Tẽpeſtatũ diſcrimina ſunt manifeſtiora in Zonis temperatis & frigidis.

Illæ viciſſitudines ſunt manifeſtæ in Zonis temperatis proptèr magna diſtantiarum Solis diſcrimina in variis anni partibus. In Zonâ torridâ præcipuè ſub Æquatore minores ſunt differentiæ, tùm ratione diſtantiæ Solis à vertice, tùm ratione moræ ipſius ſuper horizonte quolibet die, tùm deniquè ratione inclinationis radiorum ad terræ ſuperficiem.

V. Anni diviſio in quatuor Tempeſtates.

Cùm itaquè proptèr illum Solis acceſſum quatuor quolibet anno viciſſitudines in Aëre, una ad exceſſum caliditatis, altera ad exceſſum frigiditatis & duæ ad temperiem moderatam, annus reſpectivè ad illas diviſus eſt in quatuor Tempora aut Tempeſtates. Ea pars in quâ calor excedit vocatur Æſtas, quam ſequitur Autumnus moderatâ Solis diſtantiâ temperatior, Autumnum ſequitur Hyems in quâ ob maximum Solis receſſum frigus viget maximè, cui ſuccedit Ver, in quo moderatiſſima eſt Aëris temperies in caliditate & frigiditate cum quodam humiditatis exceſſu, cùm Autumno aliquantulùm excedat ſiccitas.

VI. Cur ita fiat dicetur inferiùs.

Quàmvis ſumma Æſtatis caliditas à maximo Solis acceſſu dependeat, & ſumma Hyemis frigiditas ab ejuſdem Sideris receſſu maximo, illarum tamèn qualitatum exceſſus & moderationes non contingunt eo præcisè tempore, quo Sol eſt maximè vicinus aut maximè remotus aut in mediis diſtantiis, ſed quandò verſatur in locis poſitis inter medias diſtantias aut maximas aut minimas. Ver enim incipit quandò Sol attingit principium Arietis, finiturque quandò Sol pervenit ad primum punctum Cancri, maxima Aëris temperatio in medio illo Solis ſtadio contingit. Sic Æſtatis maximus eſt fervor quandò Sol medium circitèr curſum à Cancro ad Libram peregit. Autumnus maximè temperatus eſt Sole exiſtente non in principio Libræ aut in fine Sagittarii, ſed circa medium Scorpii: Sic Hyems aſperrima eſt Sole exiſtente in Amphorâ. Hìnc Aſtronomi ita diviſerunt Annum in quatuor partes, ut Veris principium ſtatuerint tempus, quo ſol ingreditur primum punctum Arietis, & finem, tempus quo Sol ingreditur Cancrum, quo etiàm incipit Æſtas, duratque donèc Sol pervenerit ad principium Libræ, & tunc incipit Autumnus quem terminat ingreſſus Solis in principium Capri, datque initium Hyemi quæ durat uſquè ad principium Veris.

VII. Diviſio anni in partes ſeptem.

Medici & Agricolæ dividunt Annum in partes ſeptem. 1. eſt Ver quod initium ducit ab Æquinoxio Verno, quod contingit die 21. menſis Martii & deſinit circa Pleïadum ortum Coſmicum, qui contingit circa medium menſis Maiil & continet dies 50. Poſt Ver ſequitur Æſtas immediatè, quæ deſinit quandò Arcturus oritur Coſmicè, hoc eſt circa decimum diem menſis Septembris, dividiturque in duas partes, quarum prima extenditur ab ortu Pleïadum ad ortum Caniculæ & nomen Æſtatis retinet, quod reliquum eſt uſque ad ortum Arcturi vocatur Opra, quo tempore Æſtus eſt vehementiſſimus. Autumnus ducit initium ab ortu Arcturi & deſinit quandò Pleïades occidunt, quod accidit circa medium menſis Novembris, quo tempore inci-

pit Hyems, quæ deſinit quandò Sol attingit Æquinoxium Vernum. Hæc poſtrema Tempeſtas dividitur in tres partes, prima vocatur Tempus ſementis, ultima Tempus inſitionis, quæ verò inter illas medium occupat circa Solſtitium Hyemale, Hyemis aut Brumæ nomine deſignatur.

Quàmvis Hyemis partes inter ſe diſcrepent, in hoc tamèn conveniunt quòd ſingulæ ſint reliquis anni Tempeſtatibus frigidiores & humidiores, ſicut ſingulæ Æſtatis partes reliquis anni partibus ſunt calidiores & ſicciores, licèt ambæ non ſint æqualiter calidæ & ſiccæ.

ARTICULUS II.

DE CAUSIS TEMPESTATUM ANNI, ET earum quæ in Tempeſtatibus fiunt mutationum.

VIII. Cauſa quatuor anni Tēpeſtatum.

TRia circa Tempeſtatum cauſas occurrunt inquirenda. 1. cur in diverſis anni temporibus inſignes fiant in Aëre mutationes ſecundùm primas qualitates. 2. cur illarum qualitatum exceſſus non contingunt iis præcisè temporibus quibus earum cauſæ efficientes maximè vigent. 3. quæ ſint cauſæ variarum mutationum quæ in ipſis Tempeſtatibus nullâ certâ lege, nullo ſtato tempore fiunt, & non rarò ipſarum Tempeſtatum naturæ plurimùm adverſantur, ut Cœli clementia & tepor Aëris Hyemis conſtitutioni & frigus intenſum Æſtatis ardori.

Quod attinet ad primum Aërem à caliditate vehementi ad frigus intenſiſſimum & viciſsìm mutari facto per moderationem illarum qualitatum tranſitu proptèr Solis lationem per Periphæriam circuli ad Æquatorem obliqui quâ Sol modò huic, modò illi Polo fit vicinior ratione manifeſtum eſt ex dictis & experientiâ quotidianâ comprobatur.

IX. Quomodò in anni Tempeſtatibus trāſitus fit ad qualitates oppoſitas.

Hìnc tamèn oritur non levis difficultas in explicando modo, quo Aër & Terra incaleſcunt & refrigerantur, & ad moderatam temperiem deducuntur. Cùm enim à Solis viciniâ dependeat quæ in mole elementari inducitur caliditas, ea tùnc eſſe deberet ardentiſſima, quandò Sol eſt cujuſque loci vertici maximè vicinus & frigiditas intenſiſſima, quandò idem Aſtrum eſt maximè remotum; & pari ratione qualitatum temperies debet eſſe moderatior in me-

diis Solis diſtantiis : contrarium tamèn perpetuâ experientiâ comprobatur, ut in Articulo præcedenti notavimus.

Ad hujus difficultatis ſolutionem non ſatis eſt perſpectam habere vim cauſæ efficientis & illius applicationem ad paſſum; ſed præterea neceſſe eſt perpendere quomodò paſſum eſt diſpoſitum ad recipiendam agentis impreſſionem, aut ad reſiſtendum. Lignum viride multæ flammæ validæ actioni ad aliquod tempus reſiſtit, quod tamèn flammula, poſtquàm eſt benè exſiccatum, accendit in inſtanti. Terræ itaquè & Aëris diſpoſitio efficit ut minùs & tardiùs à potentioribus Solis radiis & à debilioribus celeriùs & validiùs incaleſcant illa corpora. Etenim quandò Sol ingreditur in principium Cancri, fitque Polo Septentrionali maximè vicinus invenit in regionibus Borealibus terras multâ humiditate perfuſas, montes nive obtectos, in majoribus ſilvis glaciei moles nondùm omninò liquatas, in omnibus corporibus quaſdam à prægreſſis Tempeſtatibus frigoris reliquias, quæ omnia ad calefactionem impedimenta antequàm fuerint depulſa, nequeunt Terra & Aër calorem magnum & durabilem ſuſcipere.

In ipſo Veris principio aut paulò antè incipit nivium liquatio in planitiebus præcipuè in locis Æquatori vicinioribus, deindè in ipſis montibus ubi confertior eſt earùm ſolutio menſe Maïo, undè magna eo tempore eſſe ſolent aquarum in fluviis incrementa, quæ ideò vocant vulgò Maïalia. Versùs finem Junii nihil ferè ſupereſt nivis aut glaciei in montibus, ſi paucos excipias ſublimiores quorum vertex mediam Atmoſphæræ regionem attingit, aut inter quos valles profundiores radiis Solaribus ſunt inacceſſæ. Eâ de causâ liquatis nivibus, quæ potentes ſunt refrigerationis cauſæ, & exhauſtâ terræ humiditate quæ frigus facilè revocat, terra faciliùs incaleſcit & ſuſceptum calorem conſervat, qui majora in dies ſuſcipit incrementa, donèc radii Solis ejus receſſu obliquiores facti caloris minùs addunt ſingulis diebus, quàm ſingulæ noctes tollant. Hìnc fit ut à vigeſimo circitèr die Julii ad 20. Auguſti Æſtus ſit vehementiſſimus, & deindè ſensìm minuatur & quamdam remiſſionem nanciſcatur circa diem 22. Septembris, quo tempore Sol ingreditur in principium Libræ & Autumnus incipit, ſummamque obtinet moderationem. In medio Autumni, hoc eſt circa principium Novembris, creſcente in dies noctium longitudine Aëris ſublimioris frigiditas diuturnâ in Aërem inferiorem actione eum & terram ipſam magis refrigerat, & ad moderationis, quæ magnam habet latitudinem, poſtremos terminos pervenitur circa vigeſimum primum diem menſis Decembris, quo tempore Hyems incipit & auctis refrigerationis cauſis fit tranſitus ad exceſſum frigiditatis, quæ maxima eſt circa finem Januarii aut principium Februarii. Eo tempore, quià ſenſibilis eſſe incipit Solis acceſſus emollitur ſensìm frigoris aſperitas uſquè ad 21. menſis Martii, quo tempore Sol ingreditur in Arietem & Ver incipit cum aliquâ qualitatum activarum mutatione, quæ ut jam diximus, maxima eſt circa principium Maii.

X. Progreſſus calidıatis Verno tempore & Æſtate.

XI. Caloris decrementa.

Circa hæc nulla ſtatui poteſt certa & generalis regula propter inæquales variarum regionum ab æquatore diſtantias, & propter diverſos earum regionum, quæ æqualiter diſtant, ſecundùm declivitatem poſitus ad varias Mundi plagas;

XII. Cauſæ varii progreſsûs caliditatis & frigiditatis.

ac deniquè proptèr multitudinem montium, aut planitierum amplitudinem & variam ſoli naturam. Etenim illis regionibus, quæ ſunt Æquatori viciniores, Æſtas citiùs contingit, tardiùſque deſinit & eſt fervidior. Sic Hyems eſt longior & aſperior in regionibus ab Æquatore remotioribus. Regiones etiam ad Æquatorem declives à radiis Solaribus citiùs calefiunt, quàm ad partes oppoſitas converſæ, regiones ſaxoſæ, rupeæ & arenoſæ magis etiàm calefiunt à Sole & calorem diutiùs conſervant quàm terreæ, nudæ quàm ericoſæ, ſiccæ quàm paludoſæ, magnâ amplitudine planæ quàm montibus aſperæ, præſertìm ſi in montibus nives diutiùs ſerventur.

Quæ diximus intelligenda ſunt de Zonis temperatis & frigidis; alitèr enim ſe res habet in Zonâ torridâ & in ipſis partibus Zonarum temperatarum Zonæ torridæ vicinioribus, ſed potiſſimùm ſub Æquatore & in locis Æquatori proximis in quibus parùm ſenſibilia ſunt. Tempeſtatum diſcrimina, aut potiùs quæ in illis regionibus fiunt caliditatis & frigiditatis viciſſitudines non tàm dependent à Solis acceſſu & receſſu, quæ generaliſſima eſt Tempeſtatum cauſa, quàm à pluviis aut à ventis, aut ab utriſque.

Cùr Æſtate Æſtu vehementiſſimo, & Hyeme aſperrimo frigore terra fiat ſiccior, ipſeque Aër magis exſiccet, aut minùs humectet, dictum eſt ſuperiùs; cùr autèm Ver ſit humidius & Autumnus ſiccior ex prægreſſis Tempeſtatibus intelligitur. Cum enim Ver excipiat terram à præcedentis Hyemis nivibus & pluviis humore plenam multo eget tempore ut ſuo leni calore aquæ particulas evocet, diſpergatque & terram diſponat, ut facilè Æſtatis fervore exſiccetur. Autumnus verò cùm reperiat terram exſiccatam cum mediocri caliditate, quæ ſiccitatem fovet & aquæ particulas, ſi quæ accedant, extrudit, neceſſe eſt ut de ſiccitate plurimùm participet.

XIII. Cauſæ mutationũ in Tẽpeſtatibus.

Variæ quæ in ipſis Tempeſtatibus fiunt mutationes, v.g. ad intempeſtivam frigiditatem & humiditatem Æſtate, & ad caliditatem & ſiccitatem Hyeme efficiunt pluviæ & venti accidentarii, quorum nulla certa eſt lex, nullum ſtatum tempus, quià dependent potiſſimùm ab efferveſcentiis, quæ in terræ viſceribus excitantur, concurſu variorum liquorum, aut rerum ſulphurearum incenſionibus, quæ modò citiùs, modò tardiùs, modò cum majore, modò cum minore vehementiâ contingunt, juxtà varias, quæ in partibus terræ interioribus reperiuntur diſpoſitiones &c. Sunt quidèm certi & ſtati in quibuſdam regionibus certorum ventorum & pluviarum reditus, qui debitam Tempeſtatum temperiem mutant, quorum cauſas expoſuimus ſuprà in Diſputationibus de Ventis & Pluviis.

ARTICULUS III.

DE EFFECTIBUS TEMPESTATUM in corpora viventia.

TEmpeſtatum viciſſitudines eſſe neceſſarias ad viventium generationes, & ad eorum, quæ genita ſunt incrementa promovenda, eſt manifeſtum, cùm conſtet experientiâ quaſdam Plantas certis tantùm Tempeſtatibus, & in locis certo modo temperatis naſci, & certis etiàm Tempeſtatibus eorum incrementa feliciter promoveri, & fructus ac ſemina ad maturitatem perduci. Quædam etiàm Animantes certis tantùm Tempeſtatibus ad connubia ineunda diſponuntur, concipiunt, & pariunt. Iis ſcilicèt Tempeſtatibus in lucem eduntur quædam Animantes, quibus idonei alimenti copia ſuppetit. XIV. Effectus variarum Tempeſtatum.

Hòc autèm modo conferunt Tempeſtatum viciſſitudines. Hyems denſat terram, ejuſque poros conſtringendo halituum calidorum effluxum cohibet aut moderatur, undè terræ interiora magis calent, aut minùs ab Aëre externo refrigerantur, & ferventes ſucci in arborum radices illapſi eas augent, nequeunt enim fluere versùs truncum & ramos, quorum exiliſſimos canales ambientis frigus conſtringit. Ut mole augentur, ita robore firmantur radices per Hyemem, adeòque ſuccos, qui Veris tempore agitantur & uberiùs affunduntur meliùs coquuntur diſtribuunturque abundantiùs in reliquam Plantam, in quâ diſtributionis vias patentiores fecit tempeſtatis fomentum. Deindè temporis progreſſu tùm internis principiis, tùm externis v. g. Aëris calore, qui ſensìm augetur, fervens ille ſuccus quaquaversùm impetum facit. Hìnc ortum ducunt gemmæ, folia, flores, fructus &c. Æſtas majore ſuo fervore recentes ſurculos exſiccando firmat & fructus ac ſemina perducit ad maturitatem, paucis exceptis quorum coctio tardiùs procedit. XV. Cōmoda Tēpeſtatū anni.

Eas ob cauſas generatìm tametſi maximè commodum tempus eſt illud, quod per moderatum Solis receſſum & longitudinem noctium Aëre refrigerato terræ exteriora denſantur, interiora retentis halitibus ſalinis aliiſque leniter fervent, terræ partes rarefiunt humoremque facilè excipiunt, quibus omnibus efficitur, ut tradita terræ ſemina facilè & citò humeſcant, eorumque

germina concepto fervore in actum deducantur, exurgantque in Plantam. Pariter inſitioni opportunum tempus eſt in fine Hyemis, & propè Vernum Æquinoxium; eo enim tempore moderato Solis acceſſu Aër temperatior leni calore Plantarum cortices relaxat, & ſucci nutritii vias aperit, quo efficitur ut ramus, cui inſitus eſt ſurculus, convenienti menſurâ nutrimentum largiatur arbori adoptivæ.

Hæc generatìm dicta ſunto. Nonnulla enim ſemina terræ ſunt aliis temporibus mandanda, alia in medio Vere, alia alio tempore. In ſatione Plantarum habenda eſt ſoli ratio, ſi humidum, ſi ſiccum, ſi pingue, ſi macrum &c. Etenim juxtà variam quam habet naturam, diverſam poſtulat Aëris conſtitutionem, quandò ſemina ipſi committuntur, ut ea ubertìm nutriat ad fœlicem fructuum proventum. Certa ſemina certo gaudent ſoli genio, & certo Aëris temperamento, undè alia hìc, alia alibì fœlicitèr proveniunt. Eapropter neceſſe eſt Agricolas benè noſſe varia illa regionum diſcrimina ſecundùm ſoli genium & Aëris temperiem, & ſecundùm varias quæ illi accidunt mutationes in variis Anni partibus,

XVI. Et Plantæ & Animātes plęræque in certis tantùm regionibus vigent.

Quià variæ Plantæ variis egent Aëris & ſoli temperaturis, earum quædam in iis tantum regionibus vegetant & vigent in quibus Hyems eſt longior & aſperior, aliæ in locis temperatioribus, aliæ in locis calidioribus. Simile quidpiam contingit circà Animantes, quarum aliæ in regionibus calidioribus, aliæ in frigidioribus, aliæ in temperatis faciliùs degunt, non ſolùm quià in illis terra profert ea, quibus illæ, in iſtis quibus iſtæ commodè nutriuntur, ſed etiàm quià cujuſlibet Animantis conſtitutioni ſpecialis congruit Aëris temperies.

XVII. Homo ſolus ubique terrarum commodè degit.

Homini nulla regio interdicitur, ſeu frigoris aſperitate, ſeu perpetui caloris vehementiâ, utriuſque incommodis medelam invenit ratio, & noxam præcavet, imo ad ipſum quod maximè noxium eſt, ad varios uſus adhibet, aliquandò etiàm ad voluptatem. Commodiſſimè tamèn degit homo in regionibus temperatis, in quibus & minora ſunt Tempeſtatum in primâ aliquâ qualitate excedentium incommoda, & faciliùs depelluntur.

XVIII. Varii effectus Veris in corpore humano,

Homo tamèn non raro ab anni Tempeſtatibus varia patitur incommoda, aut commoda accipit, juxtà variam ipſius aut Tempeſtatum conſtitutionem. Ver quià moderatum eſt in primis qualitatibus, moderatam omnibus humoribus temperiem confert, magnumque efficit humorum laudabilium proventum, ad quæ omnia non parùm confert firmitas habitus corporis, à prægreſſæ Hyemis frigiditate relicta, quâ ſpiritus retenti viſcera omnia ad coctiones faciliùs obeundas roborant. Undè fit ut Vere Homines cibos benè appetant & coquant, ac proindè ut magnam ſanguinis laudabilis copiam cumulent, qui convenienti omnium humorum proportione optimam nanciſcitur temperiem. Ex illâ humorum moderatione, & ſpirituum copiâ, & ſingularum partium bonâ temperie oritur inſigne totius corporis robur, omnium facultatum vigor, alacritas ad motum & ad mentis functiones, cerebro & ſpiritibus facilè obſequentibus cuicumque impulſioni; quæ omnia ſe produnt faciei colore florido, & oculorum vivido ſplendore. Hujuſmodi corporum conſtitutio eſt

parùm

parùm obnoxia morbis niſi in victûs ratione plurimùm delinquatur, aut cauſæ externæ vehementiores noxam inferant. Undè meritò Hyppocrates pronunciavit, Ver eſſe ſaluberrimum.

Quæ optimè temperata ſunt corpora in eo ſtatu Vernâ Tempeſtate conſervantur, niſi abundantior ſanguis, calore circà finem Veris humores validiùs agitante & rarefaciente vaſa diſtendat, eorumque oſcula aperiat, & ſic Hæmorrhagias inducat. Corpora verò in quibus deliteſcunt humores Tempeſtatibus præcedentibus cumulati, cùm ii Veris tempore ſenſim incaleſcunt, & deindè aucto calore fervent, morbi varii concitantur. Si enim quæ per Hyemem collecta ſunt Pituita & Serum moveantur, fluxiones varias efficiunt, Arthritides, Tuſſes, Anginas, Gravedines &c. pro materiæ fluentis & partium in quas movetur variâ diſpoſitione. Si verò qui per Æſtatem aut Autumnum cumulati ſunt humores Bilioſi & Melancholici, & qui per Hyemem ſopiti latuerunt, fervorem concipiant, cùm proptèr moderatum Vernæ Tempeſtatis calorem omnia faciliùs foràs protruduntur, varii in cute morbi excitantur Lepra, Vitiligines, Impetigenes, Puſtulæ ulceroſæ & Tubercula, quæ omnia non difficilè eſt præcavere venæſectione, purgatione, humorum alteratione, & convenienti victûs ratione.

XIX. Effectus Æſtatis.

Æſtas cùm ſit calida & ſicca commoda eſt illis qui temperamento frigido & humido præditi ſunt, quià illius vitia emendat. In reliquis verò humores exurit, magnum bilis proventum efficit, & bilem jam genitam acriorem reddit & fervidiorem. Si corpora excipiat leni Veris calore minimè expurgata, ſed pravis humoribus referta, neceſſe eſt ut in iis varios morbos, eoſque graves progignat.

Quàmvis caliditatis & ſiccitatis exceſſus vigeat in totâ Æſtate, in aliâ tamèn illius parte eſt major, in aliâ minor. Siquidèm in principio Æſtas habet cum Vere prægreſſo magnam affinitatem, deindè ſensìm auctis terræ ſiccitate & caliditate, Æſtus fit vehementiſſimus, quo omnia exuruntur, & illæ potiſſimùm Plantæ contabeſcunt & intereunt, quæ cum habeant fibrarum contextum admodùm laxum, fuſam per illarum interſtitia humiditatem facilè ſinunt avolare, cùm eam urget caloris vehementia.

Quod Æſtatis fervor ſit longè vehementior per opram, quandò Sol à noſtro vertice aut à Tropico Cancri versùs Meridiem aliquantulùm receſſit, quàm quandò vicinior nobis eſt & in ipſo Tropico Cancri verſatur, exiſtimabit fortaſsè quiſpiam caloris illius vehementiam pendere ab illo Sidere, quod Canem appellant, quod principio opræ cum Sole ſuper horizontem emergit. Verùm Sententiæ iſtius falſitas ſatìs patet ex iis quæ ſuperiùs diximus, quandò demonſtravimus neceſſe eſſe ut in diſtantiis æqualibus Solis ab eâdem regione modò majorem, modò minorem caliditatem excitari. Eadem falſitas patet etiàm ex eo quod Aſtrum illud, quod intenſi caloris opræ autor olìm credebatur, quià cùm Sole oriebatur, jàm non oritur cum Sole eo tempore, ſed longè tardiùs, proptèr illius, ſecundùm longitudinem, receſſum, quem efficit motus Stellarum ſecundum ſucceſſionem Signorum, de quo ſuo loco diximus. Ex quo patet quàm

inanis ſit Aſtrologorum ſcientia, quæ Aſtris eorumque variis motibus & configurationibus tàm portentoſas vires tribuerunt.

XX. Effectus Æſtatis in corporibus frigidis & humidis.

Æſtas cùm ſit calida & ſicca corporibus frigidis & humidis eſt admodùm commoda, reducit enim ad quandam moderationem qualitatum dominantium exceſſum, aut pravos illius effectus impedit. Quapropter ſenes Æſtate meliùs habent quàm quovis alio anni tempore. Eſt autèm neceſſe, ut in reliquis corporibus bonam temperiem corrumpat aut corruptam mutet in deterius, continuis enim Æſtatis ardoribus, præcipuè tempore opræ corpora ſiccantur, humores incenduntur, ſpiritus diſſipantur, magnus fit bilis proventus, & quæ jam genita eſt, fit acrior & fervidior: ac humiditate exhauſtâ partes ſolidæ ſiccantur. Ex ſpirituum diſſipatione facilè etiam per laxiores poros, concepto à calore impetu, in Aërem avolant, totum corpus fit minùs aptum ad motum, vires ſunt languidæ, viſcera minùs felicitèr ſuas functiones obeunt, & ſuccos male ſubigunt. Ventriculus minùs tolerat alimenta, non ſolùm proptèr ſpirituum exhauſtum, ſed etiàm proptèr bilis copiam & ejus fervorem, quo fit ut ipſa, aut ejus halitus plurimi è fellis folliculo erumpentes repant ad ventriculum, ubi infringunt acidum illud, quod eſt præcipuum chyloſeos principium, & famis incitamentum. Hìnc ut cibi non coquuntur facilè, ita non multùm appetuntur. Quàm rectè ſapiens Naturæ Conditor proſpexit hominũ ingluviei, cùm appetentiam aut appetendi incitamentum minui voluit, quandò ventriculus parùm aptus eſt ad cibos plurimos coquendos. Si enim copioſiùs cibi ingerantur, neceſſe eſt ob eorum cruditatem ventriculum gravari, moleſtaſque induci anxietates, ſuperiore ventriculi orificio malè affecto pravis halitibus. Quaproptèr qui ita affecti ſunt acetariis & cum aceto paratis condimentis delectantur & juvantur: iis enim bilis infringitur & ventriculi acidum reſtituitur roboraturque.

Cùm itaquè bilis plurima eaque fervida per Æſtatem generetur, neceſſe eſt eo tempore homines eſſe ad eas ægritudines pronos, quæ à bile dependent.

XXI. Effectus Autumni.

Autumnus cæteris anni partibus ſiccitate præcellit, ſi Æſtas excipiatur. Quaproptèr iis commodus eſt in quibus humiditas excedit. Quià verò ratione caliditatis & frigiditatis eſt maximè inæqualis, omnibus naturis & ætatibus maximè adverſari cenſetur, nec enim in toto Tempeſtatis illius decurſu rarò contingit illa inæqualitas, ſed ſingulis diebus, cùm ſaltèm matutinum tempus frigidum ſit, & poſtmeridianum intensè calidum. Impoſſibile autèm eſt tàm magnas & tàm ſubitas fieri in Aëre mutationes, quin hominum corpora plurimùm lædantur, omnis enim ſubitus ad contraria tranſitus eſt periculoſus, niſi firma admodum ſint ad reſiſtendum corpora. Caliditatis enim & frigiditatis ſubitis viciſſitudinibus fit, ut qui per calorem agitati erant halitus, & per apertos cutis poros expirabant ſubitò ad interiora repellantur, cutis poris per frigus ſubitò ſupervenìens conſtrictis, â quibus interiùs fervores periculoſi excitantur. Si calor frigori ſuccedat nec tàm facilè poros aperiat, quàm humores agitat, rarefacit & ſolvit, idem ſequitur incommodum. Atque hæc quidèm Autumnus per ſe ſolum ſpectatus infert pericula omnibus corporibus. Si verò ea malè affecta fuerint certius periculum imminet, eâque de causâ Autumnus dicitur eſſe ſimpli-

citer malus tabidis : iis enim adverſatur non ſolùm quià ſuâ ſiccitate eorum maciem auget, ſed etiàm & potiſſimùm proptèr caliditatis & frigiditatis inæqualitatem.

Si ſpectetur prægreſſæ Tempeſtatis natura, adhùc magis patebit quàm ſit exitialis Autumnus. Per Æſtatem enim exuruntur humores, & quod in illis tenue eſt præ caliditate expirat craſſioribus partibus relictis. Bilis itaquè inſignem adipiſcitur acrimoniam, & in illis quibus obtigit temperies melancholica ſuccus melancholicus fit acrior, & aciditatem validiorem contrahit, ut ſolet vinum ſpirituum receſſu faceſſere in acetum.

Cùm itaquè Autumnus excipiat corpora ità affecta, & modò ſuo calore pravos illos humores agitet, modò ſuâ frigiditate tranſpirationem & ſanguinis depurationem impediat, neceſſe eſt ut Autumno graſſentur morbi illi qui à memoratis humoribus dependent. Ad varias illas noxas augendas non parùm juvant fructus, quorum ingens eſt copia in Autumno, quibus dum ſe ingurgitant homines pravorum ſuccorum materiam copioſam cumulant, quibus nova accedit pravitas bile & melancholiâ vitiatis.

Eas ob cauſas præter morbos quos Æſtate graſſari diximus, quique potiſſimum dependent à bile eos profert ſpeciatim Autumnus, quos efficit ſuccus melancholicus ſeu quantitate, ſeu qualitate peccet, cujuſmodi ſunt febres quartanæ, Melancholiæ, Maniæ &c.

Hyems cùm peccet in humiditate & frigiditate ſimilem in animalium corporibus intemperiem inducit & ad humorum frigidorum collectionem plurimum confert. Quatenùs tamèn frigiditate corpora denſat impeditque nè ſpirituoſa ſubſtantia exhalet, ea efficit robuſtiſſima. Hinc etiàm fit ut ventriculus meliùs coquat cibos & ut iidem magis appetantur : nec enim ſpirituum retentorum caliditate acidum ventriculi magis infringitur, ut ſolet infringi à bilis commixtione. Imò ad uberiorem acidi copiam frigus non parum conducit. Quæ itaquè ſana ſunt & pura corpora, per Hyemem ſunt robuſtiora. Qui verò collectos per Æſtatem & Autumnum pravos humores nec expurgarunt nec emendarunt, ea ab illis & ab aliis, qui, per Hyemem cumulantur, varias patiuntur ægritudines. XXII. Effectus Hyemis.

Tempeſtates cùm ſuam ſervant temperiem, memorata habent commoda, & incommoda, illa quidèm quatenùs ſuccedens Tempeſtas intemperies quaſdam emendat, quas prægreſſa produxit : iſta verò quatenùs ſuccedens tempeſtas prioris intemperiem auget, & productos ab eâ pravos humores ſopit tantùm & ſervat, in ſequentibus Tempeſtatibus impetum facturos. Si verò intemperatæ fuerint Tempeſtates proptèr ventos aut pluvias à cauſis particularibus, alitèr ſe res habet, diverſimodè enim agunt in corpora, prout illa hoc aut illo modo affecta accipiunt à Tempeſtatibus prægreſſis. Quæ autèm induci poſſint varietates, & quomodò in Anni Tempeſtatibus intelligitur ex iis quæ diximus de Ventis, Pluviis, Nivibus &c. Hæc dicta volumus de Tempeſtatibus in Zonis temperatis præcipuè in noſtrâ & in eâ illius parte quæ medium circiter occupat inter maximam & minimam latitudinem,

ARTICULUS IV.

DE SIGNIS BREVI FUTURARUM in Aere mutationum.

XXIII. Cauſæ mutationum in Tēpeſtatibus anni.

PRæcipuas mutationum, quæ in Tempeſtatibus Anni fiunt, cauſas eſſe ventos & pluvias, eſt manifeſtum ex iis, quæ diximus *in Articulis præcedentibus.* Illæ autèm mutationes & earum cauſæ ſignis quibuſdam prænunciantur; adeò ut etiam parùm attenti poſſunt eas prævidere, juxta illud Virgilii,

Nunquam imprudentibus imber
Obfuit, aut illum ſurgentem vallibus imis
Aëreæ fugere gruës &c.

XXIV. Undè petenda ſigna mutationum illarum.

Signa ingruentium mutationum petuntur ex iis quæ obſervantur in Aëre, in Aquis, in Animantibus aliiſque corporibus. Arcus Cœleſtis eſt ſignum certiſſimum pluviæ in eâ parte in quâ apparet, ut patet ex dictis de Iride. Luna pallida aut ſubobſcura pluviam prænunciat, quià ille color eſt indicium multitudinis vaporum in Aëre exiſtentium, qui ſi fiant confertiores accedente Aëre calido abeunt in pluviam. Nubes flavæ, Sole Oriente pluviam; eodem Occidente craſtinam ſerenitatem ſignificant. Quæ manè exurgunt nubes, auctâ per diem vaporum elevatione augentur & à cauſis levibus in pluviam ſolvuntur. Vapores verò qui Sole Occidente elevantur, noctis frigore denſati decidunt ſub formâ roris aut pruinæ, undè ſequitur diurna ſerenitas. Venti qui ſpirant à mari, lacubus & aliis locis, undè multos vapores devehunt versùs excelſa montium Juga, aut loca quæcunque ſublimiora pluviam adducunt. Si vento plurimos vapores devehenti occurrat alius ex parte oppoſitâ ſpirans, neceſſe eſt compreſſis vaporibus aquæ guttulas augeri, & nimio pondere decidere.

Si tempore nubilo ſentiatur Æſtus ſuffocans inducetur pluvia, aliquandò cùm procellâ, æſtuans enim Aër, præcipuè ſi halitus calidi è terrâ erumpentes ſursùm efferantur, liquat nubes celeriùs, aut tardiùs juxtà multitudinem

au rapidiorem motum halituum calidorum &c. In quâlibet regione ſpecialia quædam ſigna ſerenitatem aut pluviam prænunciant, aut ventos &c. ut diximus de nebulis illis quæ nunquam apparent, quin horrendæ procellæ ſequantur. Sic in locis nonnullis, præcipuè in montibus vaporum elevatio eſt certum pluviæ brevì venturæ indicium.

XXV. Ex Animantibus ſumuntur ſigna ingruentium mutationum in Aëre.

Animantes pluviam aut ſerenitatē prænunciant variis corporis motibus. Ranæ adventante pluviâ coaxant, Aves marinæ & fluviatiles frequentiùs in aquas immerguntur. Adventante ſerenitate, Corvi fiunt alacriores ingruente Tempeſtate aquæ ſtagnantes plæræque & in quibuſdam fontibus turbantur & varios induunt colores: quià ſcilicèt ſtatìm atque Aëris temperies incipit mutari, qui in luto latebant Vermiculi ex eo emergunt & partium ſubtiliorum luti aliquid evocant, & aquis permiſcent. Cùm primùm Aër adventante tempeſtate incipit refrigerari ad ſylvas, ad ſpeluncas aliaque cuique commoda latibula confugiunt Volucres & Animantium terreſtrium omne genus ſilveſtre, redeunte Aëris tránquillitate & moderatâ temperie è latebris prodeunt. Animantes nempè quæ tantùm aguntur incitamentis, quæ vel ab humorum conſtitutione, vel ab Aëris temperie dependent, quantulâcumque mutatione magis percelluntur, & ad varios motus incitantur, non Homines quorum mens variis curis & ſollicitudinibus occupata, levibus, quæ in corpore fiunt mutationibus, non attendit. Hìnc Corvi & voce & volatu hilaritatem quandam oſtentant adventante ſerenitate, aliæ Aves propiùs terræ volantes frigiditatem ſupernè deorsùm propagari teſtantur, de his plura videri poſſunt apud Virgilium *Lib.1.Georg.*

XXVI. Et ex corporibus inanimatis.

Quandò Aër humeſcit ligna liquoris affuſi intrò receptione intumeſcunt, undè januæ apertæ difficiliùs clauduntur & clauſæ æquè difficilè aperiuntur: Aëre ad ſiccitatem vergente ſtatus priſtinus reſtituitur. Sic ex variorum corporum condenſatione, rarefactione, contractione, extenſione in certis circumſtantiis dignoſcitur quanta fiat Aëris in primis qualitatibus mutatio, undè data eſt occaſio excogitandi Hygrometra & Thermometra, ſeu inſtrumenta jam vulgò cognita, quibus humiditatis & caliditatis & qualitatum oppoſitarum in Aëre varii gradus explorantur.

XXVII. Ex Barometro.

Ex mutationibus altitudinis Mercurii in Barometro dignoſci etiam poteſt quales fiant in Aëre mutationes ad ſtatus oppoſitos caliditatis, frigiditatis, humiditatis & ſiccitatis, quandò venti ſunt brevì ceſſaturi, & oppoſiti aut quocumque modo diverſi moveri incipiunt, quandò pluvia ingruit, quandò advenit ſerenitas, aut Cœlum fit nubilum, modò omnes circumſtantiæ benè perpendantur. Cùm enim, ut oſtendimus hujus *Lib. Diſp.1. Art.2.* Aër fiat gravior frigore, quo denſatur, & depulſione vaporum quorum mixtione fit levior in ſpecie (quamvis non repugnet Aërem fieri graviorem ſi particulæ vaporum ita illius particulis interſerantur, ut plùs conferant materiæ, quàm molēm augeant) & cùm aliundè auctâ Aëris gravitate neceſſe ſit Mercurium ad majorem altitudinem aſcendere in Barometro, ex majore Mercurii altitudine argui poſſet Aërem factum eſſe graviorem, ſi nihil augeret gravitatis aut gravitationis effectum. Verùm quià idem Aër, manente eâdem illius ſpecificâ gravitate,

XXVIII. Quibus cauſis Mercurius magis elevatur in Barometro.

ſubjecta corpora magis premit, & conſequentèr magis elevat Mercurium in Barometro, quandò ipſe à vento aliquo ſupernè deorsùm ſpirante versùs terram impellitur. Ex majore altitudine Mercurii in Barometro deduci tantùm poteſt, Aërem vel factum eſſe graviorem, vel à vento ſupernè deorsùm premi, & ex aliis ſignis inquirendum eſt utrùm omnis abſit ſupernè deorsùm preſſio, quæ ſi nulla eſſe deprehendatur, ſtatui debet Aërem denſitate majore factum eſſe graviorem. An autèm inducta ſit illa denſitas ſolo frigore, an vaporum depulſione, aut particularum ipſarum convenienti, ut diximus, intrà particulas Aëris inſertione, ex prægreſſis vaporibus aut ex eorum vacuitate dignoſcitur. Advertendum adhùc eſt manente eâdem Aëris gravitate in eâdem illius columnâ pondus poſſe augeri, ſi nimirùm duobus luctantibus ventis, qui inter illos intercipitur Aër vi preſſionis altior fiat. Auctâ enim Aëris altitudine neceſſe eſt illius pondus augeri. Eum ventorum ex adverſo concurſum indicant, quæ inter illos inducitur Aëris tranquillitas, & abſentia cauſarum, à quibus Aër denſior efficitur, vel deorsùm truditur. Contrà verò Aër rarefactus levior eſt, ſubjectaque corpora minùs premit & minùs elevat Mercurium in Barometro. Aër autèm rarior efficitur quandò calefit & vaporibus halitibuſque oppletur, Gravitationis Aëris effectus impeditur efficiturque ut non ſecùs ac factus eſſet rarior & levior in ſpecie, ſubjecta corpora minùs premantur. 1. quandò venti infernè ſursùm ſpirant, quià eorum impulſio gravitatis niſui obſiſtit. 2. quandò venti vehementes horizontali latione moventur, ea enim, cum fiat per lineam tangentem, venti nituntur recedere à terrâ. 3. quandò ab eâdem regione duo venti in partes oppoſitas ſpirant, quorum motu ab eâ plurimùm Aëris ſubducitur, ac conſequentèr quàmvis eadem maneat gravitas in ſpecie, minuitur tamèn pondus Aëris, illius columnâ decurtatâ. Hìnc ex depreſſione Mercurii in Barometro non ſtatim deduci poteſt Aërem eſſe factum leviorem, ſed ex propriis ſignis deducendæ ſunt aliæ depreſſionis Mercurii cauſæ. Quandò depreſſio Mercurii eſt major maximâ, quam inducit Aëris raritas, certum eſt indicium ex aliis depreſſionis cauſis aliquam concurrere, & pari modo quandò elevatio Mercurii ſuperat maximas, quas efficit denſitas Aëris, neceſſe eſt aliam cauſam ſe illi adjungere.

XXIX. Quibus deprimitur.

XXX. Signa pluviæ.

Ex his intelligitur, ſi Cœlo nubilo, Mercurius deſcendat in Barometro, brevì futuram eſſe pluviam. Si enim Aër ideò eſt levior, & minùs premit Mercurium, quià eſt calidior, fit minus idoneus ad ſuſpendendos vapores & prætereà nubes calore liquantur in guttas majores, quæ nequeunt in Aëre ſuſtentari. Si ſubducta per ventos oppoſitos Aëris parte illius pondus minuatur, quod relinquitur à ſupernè incumbentibus partibus minùs compreſſum fit pariter rarius & impotens ad ſuſtentandos vapores, nubes &c. Attamèn interdùm quandò venti vehementiores ſpirant Mercurius plurimùm deprimitur, ſine pluviâ, quià ventorum

impetu vapores abripiuntur.

Quandò Mercurius multùm elevatur, ſerenitas inducitur aut ſaltèm pluviæ immunitas. Si enim à frigore denſior eſt Aër, vaporum aſcenſum impedit, & eorum qui ſunt elevati decenſum, à quâcumque causâ dependeat illius denſitas, ſpirantibus Boreâ & Euro-Boreâ Mercurius plurimùm elevatur, quià illi venti ſuâ frigiditate Aërem plurimùm denſant, & ſuâ supernè deorsùm latione gravitationis effectum augent. Hinc quandò pruïna decidit Mercurius eſt valdè ſublimis, quià ſcilicèt vaporum particulæ in pruïnam condenſantur, quandò Boreas aut Euro-Boreas ſpirant. Hinc patet quarè Boreas & Euro-Boreas adducunt ſerenitatem, quæ non interpellatur, licèt poſt diuturnam ventorum durationem Mercurius deprimatur in Barometro, quià depreſſionis cauſa eſt defluxus Aëris ad Auſtrum aut Auſtro-Zephyrum, quo Atmoſphæræ altitudo minuitur. Adducitur autèm potiſſimùm illa ſerenitas, quandò maria & lacus &c. ad Boream aut Euro-Boream ſita procul diſtant ab iis locis in quibus illi venti ſpirant. XXXI. Signa ſerenitatis.

In regionibus Zonarum temperatarum alteri Polo vicinioribus frequentèr mutatur Mercurii altitudo in Barometro, quià ibi frequentiores ſunt ventorum viciſſitudines, quàm in regionibus remotioribus à Polis, omnium minimè propè Æquatorem, quià ibi raræ ſunt, & parvæ ventorum mutationes, cum ibi perpetuò ſpirent Eurus, aut Euro-Boreas, aut Euro-Nothus. XXXII. Mutationes frequentes in Zonis temperatis versùs Polos.

D. Mariotte ex Obſervationibus, quas ipſe fecit, aut ab amicis ut eas facerent impetravit, hæc ſtatui poſſe exiſtimavit. Quandò Notus aut Zephyro-Nothus per aliquòt dies ſpiravit, & ſuccedit Boreas aut Euro-Boreas, Mercurius magis elevatur in Barometro ſeptem aut octo lineas, aſcendetque ad altitudinem pollicum 28. & linearum aliquòt, adduciturque ſerenitas. XXXIII. Obſervationes mutationũ in Franciâ.

Si poſt Nothum aut Zephyro-Nothum ſpirat Eurus aut Euro-Boreas, Mercurius deprimitur in Barometro, ita ut aliquandò conſiſtat in altitudine pollicum 27. & linearum 4. aliquandò in altitudine pollicum 27. aliquandò in altitudine pollicum 26. & linearum 10. & imbres multi concitantur. Aliquandò poſtquàm Nothus & Zephyro-Nothus plurimum Aëris & multas nubes versùs Boream & Zephyro-Boream impulerunt, ventis contrariis vapores & nubes repellentibus, & comprimentibus, pluviæ copioſæ per unum diem aut duos dies decidunt.

Ventis Boreæ aut Euro-Boreæ ut plurimùm Eurus ſuccedit, & illi Nothus aut Zephyro-Nothus. Phænomenon obſervatorum cauſam deducit ex motu perpetuo Aëris ab ortu versùs occaſum reſpectivè ad terram in Zonâ torridâ. Cùm autèm aliquot gradus ultrà Tropicos, quià Aër breviore tempore revolvitur circà terræ axem, quàm, quæ illi ſubjacent partes terræ, latio reſpectiva Aëris eſſe debeat versùs occaſum; cùm prætereà ob continuam Aëris in Zonâ torridâ rarefactionem, aliqua fiat

illius delatio versùs utrumque Polum. Cùm inquàm hæc ita ſint neceſſe eſt in noſtrâ Zonâ temperatâ binis illis lationibus oriri ventum Zephyro-Nothum cui conſequentèr ſuccedit Eurus, quià ceſſantibus illius cauſis, aut quocumque modo interpellatis, Aër Zonæ temperatæ obſequitur impulſioni Aëris ſub Zonâ torridâ ad Occidentem delati.

Nothus & Zephyro-Nothus ſuccedunt ut plurimùm Euro in Zonis temperatis potiſſimùm in Franciâ, propter Aëris continuò hìnc indè ab Æquatore propulſi fluctuationes. Sed alitèr aliquandò contingit, proptèr varias alias ventorum cauſas, quæ motum generalem turbant, cujuſmodi ſunt vaporum & halituum eruptiones è mari, è lacubus, è terrâ &c.

Nothus & Euro-Nothus Mercurium in Barometro magis elevant, non ſolùm quià Aërem ſuâ frigidiate denſando illum faciunt graviorem; ſed etiàm quià ſuâ ſupernè deorsùm latione illius gravitatem augent. Quià verò Boreas nebulas depellit & ſerenitatem adducit, major hæc Mercurii elevatio in Barometro creditur eſſe præſagium mox futuræ ſerenitatis.

Euro-Boream & Eurum ſerenitatem inferre in Franciam, ait ille Autor. 1. quià longiſſimo tractu illi venti à Sinâ ad Franciam moventur ſuper magnâ continente procul à mari. 2. quià ſuâ latione ſupernè deorsùm vaporum & halituum è terrâ emerſionem & elevationem impediunt. 3. quià Aërem ſuâ frigiditate denſando, & illius gravitatem augendo vaporum ſublimiorum deſcenſum impediunt.

Nothus & Zephyro-Nothus longâ viâ peractâ moventur per tangentem magni circuli telluris, undè efficitur, ut Aërem ſublimiorem magis elevent & Aëris inferioris elaterem relaxent, quâpropter Mercurius in Barometro magis deprimitur, quià minùs ab Aëre premitur, quod eſt certum pluviæ imminentis præſagium præcipuè ſi Zephyrus mutetur in Nothum aut Zephyro-Nothum. Verùm quandò Euro-Boreas Eurus mutatur in Euro-Boream aut Boream, ſerenitatis conjectura firmatur, licet Mercurius paulò deprimatur in Barometro.

Venti, ut plurimùm,ità mutantur in Franciâ ut Euro ſuccedat Nothus, deindè Zephyro-Nothus, poſt hunc movetur Zephyrus, deindè Boreas, & poſt hunc Euro-Boreas; raro inverſo ordine alii poſt alios ſuſcitantur.

Mercurii depreſſio in Barometro pluviam brevì futuram deſignat in Franciâ, quià tunc Aër eſt rarior & levior, & conſequentèr ad vapores ſuſtentandos minùs idoneus. 2. quià Nothus & Zephyro-Nothus qui tunc plurimùm ſpirant, per ampliſſima maria tranſeunt, undè plurimos vapores devehunt. Poſtquàm Boreas, aut Euro Boreas diù ſpiraverunt, Mercurius ſensìm paulò deprimitur in Barometro, perſeverante ſerenitate, quià illi venti paucos vapores adducunt. Mercurius autèm minùs premitur, quià

quià Aer impulſus movetur verſus Zephyro-Nothum, undè illius elater relaxatur.

XXXIII. Ex illis obſervationibus nihil poteſt certò ſtatui.

Experimenta credo indubitata, ſed ſuper his poſſe aliquid certò ſtatui non credo, contrarium enim ex dictis ſuperiùs facilè demonſtratur, ex quibus conſtat, incertius nihil eſſe quàm ventorum mutationes, quæ à tot cauſis & tàm variis dependent, quæ modò quieſcunt, modò in eundem effectum conſpirant plures, modò ſibi mutuò adverſantur, nùnc magis, nùnc minùs. Cùm tam variæ ſint ventorum cauſæ, nullaque habeant ſtata agendi tempora, nulla certa eſſe poteſt conjectura ventorum mox futurorum, nullum certum ſignum eorum quæ à ventis dependent Phænomenon, cùm hæc licèt ſint in procinctu ut prodeant, poſſint à ventis contrariis aliiſque cauſis impediri. Circà ventos etiàm, & circà eas quæ à ventis fiunt in Aëre mutationes nihil eſt omnibus regionibus commune. Aliæ enim ſunt ejuſdem venti dotes in Zonâ torridâ, aliæ in Zonis temperatis, aliæ in frigidis. Nec enim in eâdem Zonâ temperatâ, eâdemque illius latitudine eædem ſunt ejuſdem venti qualitates. Idem enim hìc ſerenitatem adducit, illìc pluvias, hîc eſt frigidus, illìc calidus aut temperatus, hîc magis ſiccat, illìc magis humectat, hìc aliter ſe habet, juxtà alias qualitates quàm illìc, proptèr hunc regionis hujus poſitum ad maria, ad lacus, ad paludes, ad flumina, ad montes, ad ampliſſimas planities; proptèr declivitatem ad Meridiem, ad Boream, ad Orientem, ad Occaſum, alius hìc eſt Soli genius, alius illìc. Quæ omnia ſunt perpendenda ut prudentèr æſtimetur Aëris Temperies in aliquâ regione, & ex iis quæ apparent brevì futurarum mutationum conjecturæ certiores eliciantur.

SECTIO IV. DE IGNE ELEMENTARI.

I. An Ignis elementaris locũ ſibi propriũ in ambitu Atmoſphæræ occupet.

POST ea, quæ de Igne Culinari ſeu Uſuali & de Elementari diximus, tum in *Phyſicâ Generali*, tum in *præcedentibus Diſputationibus hujus primæ partis Phyſicæ Particularis*, abſurdum fortè videbitur de eo, qui in ambitu Atmoſphæræ Igni elementari à Peripateticis aſſignatur, loco inquirere. Demonſtratum enim eſt Ignem elementarem nihil aliud eſſe quàm ipſiſſimum Æthera, quem materiam Subtilem vocant aliqui, cujus magna moles à corporibus reliquis elementaribus ſecreta nuſquàm extra Solem & Stellas reperitur, aut certè creditur reperiri. De Ignis naturâ hîc iterùm diſceptare ſuperfluum fortè exiſtimabit aliquis; cùm variis in locis oſtenderimus materiæ Subtili competere dotes, quibus producere poteſt eos omnes effectus, qui tribuuntur Igni elementari, qui eſt portio potiſſima Ignis culinaris, & principium omnium motuum ipſius & particularum reliquarum elementarium ex quibus conſtat.

II. Ignis elementaris natura ob conſenſũ Veterum & Recentiorũ Philoſophorũ videtur cognita.

Primâ quidèm horum omnium conſideratione perſpectâ ſatìs videtur Ignis elementaris natura, cùm potiſſimùm Recentiorum ſententiæ conſona ſint Veterum Philoſophorum placita. Etenim Hippocrates, Plato, Ariſtoteles aliique viri inter Veteres celeberrimi tribuunt Igni qualitates Materiæ Æthereæ

aut Subtili, partium ſcilicet ſummam tenuitatem & velocitatem maximam, & materiæ Subtili ſoli convenit quod de Igne dicit Ariſtoteles Lib.2.de Animâ cap.2. *Is enim (Ignis) ſubtiliſſimarum eſt partium & longè magis quàm reliqua elementa incorporeus: movetur inſuper, & cætera primò movet.* In hoc loco Ariſtoteles, dum Ignem vocat incorporeum, videtur illum agnoſcere primum motorem corporeum, quod quo jure de Materiâ Subtili dici poſſit oſtenſum eſt; adeò ut non immeritò aliqui dicant materiam Subtilem factam fuiſſe in hoc univerſo veluti depoſitariam motus, quem craſſioribus corporibus eorumve particulis communicat, aut jam communicatum fovet.

Ex his omnibus deducitur materiam Subtilem poſſe facilè concutere exiliſſimas duriſſimorum corporum particulas, earumque nexum diſſolvere, eas in vorticem agere ac diſpergere. Quos enim motus non efficiat motor tantâ pernicitate delatus & in corpora aut eorum particulas toto impetu impingens.

His clariùs nihil eſſe videtur. Attamen, ſi exactiore examine ſingula perpendantur, non parvæ ſe offerunt cauſæ dubitandi. Nec obſtat Veterum & Recentiorum Philoſophorum conſenſus, cùm potiſſimùm in Diſp. de Statibus Corporum inquirentes cauſas reditus elateris, oſtenderimus falſitatem ſententiæ vulgatiſſimæ, quæ admirandum illum effectum tribuit materiæ Subtili. Etenim quantacumque ſit pernicitas & impellendi vis in ſingulis materiæ Subtilis partibus, hinc præcisè deduci non poteſt eas aliquid movere, cùm materia Subtilis ſit fluidum quoddam, cujus particulæ in omnes loci differentias moventur, ac conſequentèr corpora innatantia in partes oppoſitas æqualiter impellunt, & illa in eo, in quo ſunt, loco & ſitu firmant potiùs quàm movent. Hinc corpora quæ in aquâ ſuſtentantur manent immota, niſi à ſpeciali aliquâ causâ impellantur versùs partem aliquam, aut aqua facto defluxu illa devehat in eas partes in quas ipſa defertur.

III. Attamèn attentè conſideranti accurrũt novæ difficultates.

Nequit itaquè Materia Subtilis aliquod corpuſculum nedùm magnum quoddam corpus movere, niſi ita determinetur ut plures illius partes conſpirent ad particulam aliquam, aut molem quamcumque movendam & nullæ aut paucæ admodùm in contrarium nitantur. Quomodò autèm & à quibus cauſis materia Subtilis determinetur ad producendos admirandos effectus in incenſione ligni & pulveris Pyrii, aut in ſubitâ expanſione pulveris fulminantis, in latione fulminis aliiſque, non videtur ſatis perſpicuè expoſitum ab iis etiàm, qui his in rebus maximam diligentiam adhibuerunt.

IV. Difficultas in explicandâ incenſione ligni &c.

Quomodò ex colliſione duorum ſilicum, aut chalybis cum ſilice Ignis elicitur videtur ſatìs clarè deduci ex rigiditate illorum corporum & ex iis, quæ accidunt elateri multùm rigido ex tenſione ſubitâ & vehementi. Etenim elater validus quandò ſubitò & vehementèr tenditur, aut quandò ſe à validâ tenſione reſtituit, non raròrumpitur, illiuſque fragmenta cientur motu vertiginis. Hìnc deducitur in validâ ſilicum colliſione particulas quæ vegetâ vi elaſticâ pollent frangi dum percuſſione flectuntur, aut quandò recurrunt; nec repu-

V. Quomodò colliſione ſilicum Ignis elicitur.

gnat vi percuſſionis eaſdem particulas excuti & rapidè circumagi, quià verò fragmentorum motus eſt rapidiſſimus non modò aër vi illius repellitur, ſed etiàm materia Globuloſa, adeòque circa quamlibet particulam ita exciſam & in vorticem actam colligitur globus materiæ Æthereæ, quæ in vorticem acta fovet & auget motum particulæ à quâ fuit ad eum motum determinata.

Iis ità poſitis facilè intelligitur ex iis, quæ diximus de Luce & Corporibus Lucidis, quomodò ſcintilla ex paucis ejuſmodi globis materiæ Æthereæ in quibus totidèm particulæ elementares ſilicis revolvuntur, excitatur & ſplendet, quàmvis durum videatur admittere ſolo particularum ſcintillæ & materiæ Æthereæ circumfuſæ motu vorticoſo repelli non ſolùm columnam aëris ad ſummitatem Atmoſphæræ protenſam & ejuſdem cum ſcintillâ diametri, ſed etiàm columnam globulorum Cœleſtium extenſam uſque ad Solem. Etenim quod attinet ad globulos Cœleſtes, quàm parvus ſit eorum conatus niſi aliquam à corporibus lucidis accipiant impulſionem, patet ex quartâ mearum Diſſertationum de Luce; quià cùm materia Æetherea & Globuloſa in eo, quem edunt conatu ad recedendum à centro Solis, ſibi adverſentur, vis major, quæ globulis Cœleſtibus competit ratione molis eorum, ità temperatur majore velocitate materiæ Subtilis, ut virtutis illorum exceſſus, quo ſuperant materiam Subtilem, ſit admodùm parvus, niſi per motum augeatur, ut accidit in gravibus à puncto quietis deſcendentibus. Quod attinet ad aëris columnam ejus pondus eſt admodum exiguum reſpectivè ad virtutem percutientis, quæ poſtquàm ſublata eſt, aëris columna à causâ debiliſſimâ poteſt ſuſtentari, ut patet ex iis quæ diximus de exiguo corporum gravium quieſcentium niſu: & diutiùs procùl dubio poſſet illa aëris columna à ſcintillæ vortice ſuſtentari, niſi in particularum circumactarum agitatione eſſet aliqua fluctuatio, quâ datur locus deſcenſui quantulocumque columnæ aëris, quo quantùm augeatur niſus gravium deorsùm ſuprà eſt oſtenſum, quandò egimus de gravitate & deſcenſu gravium. Undè neceſſe eſt ſcintillam vi percuſſionis è ſilice elicitam citiſſimè extingui. Ex his deduci poſſe videtur è quocumque corpore rigido Ignem poſſe extrudi vi percuſſionis etiàmſi nullas contineat partes ſulphureas aut oleoſas, cujuſmodi corpus an ſit ullum inter mixta imperfecta ignoro.

VI. Et in explicâdâ flãmæ generatione.

Circà flammæ generationem & ſucceſſivam ligni aliorumque corporum combuſtibilium deflagrationem major videtur difficultas. Etenim ligna non modò flammæ contactu, ſed etiàm viciniâ, aut alitèr inducto calore intenſiore, incenduntur, ſine validâ ullâ percuſſione, quæ poſſit particulas, quæ primæ incenduntur excutere, nec videtur facilè poſſe concipi quomodò priores illæ particulæ alias ſibi proximas & iſtæ ſequentes evocant. Quis enim credat partes pingues ob eam, quam habent inter ſe connexionem aut ramorum implicationem non poſſe excuti, quin ſibi connexas educant, ut lanæ filamina quandò à nentibus trahuntur, & iſta trahunt alia filamina, quibus implicantur, cùm non ſit certum in quercu v. g. partes oleoſas eſſe ſibi con-

tiguas & partes terreas, ſalinas, aliaſve ità illis interjici ut non efficiant integram earum ſeparationem. Præterea quocumque modo ſe res habeat circa particularum elementarium miſtionem in ligno &c, neceſſe eſt partes, quæ incenduntur, cùm ſingulæ ſeorsìm agantur in motum vertiginis, ſingulas à reliquis divelli, adeòque nequeunt eas trahere vi cujuſdam connexionis, quam, ſi quæ eſt, eſſe admodùm debilem in partibus exiliſſimis, mollibus & lævibus eſt neceſſe.

His objectionibus ſatisfieri videtur ſi quis reſpondeat iteratos ictus licet ſint parvi habere vim validæ percuſſionis, ad corporum particulas agitandas & ſeparandas, ut obſervare licet in corporibus denſis & duris, quæ à Solis radiis diuturnâ eorum actione intenſiſſimè incaleſcunt, ità ut manum urant ſi tangantur, adeòque cùm conſertiſſimæ ſint à particulis incenſis percuſſiones nihil mirum eſt ſi corpora inflammabilia, à flammæ contactu aut viciniâ tàm citò incendantur, & corporis incenſi particulæ aliæ ab aliis ſucceſſivè excutiantur. VII. Objectionum ſolutio.

Quanta ſit vis iteratæ percutionis etiam parvæ patet ex incrementis vibrationum in pendulis, ſi pendula initio cujuſlibet deſcenſus impellantur; vi enim illius impulſionis longiùs excurrit pendulum quàm excurreret ſine illâ, adeòque iteratis impulſionibus illi excurſus ſensìm fiunt majores. Idem accidere eſt neceſſe elateribus poſt tenſionem: ſi dùm vibrantur in principio cujuſque recurſus illorum, accedente ab extrinſecâ cauſâ impulſione eorum motus acceleretur.

Quàmvis hæ reſponſiones videantur objectam difficultatem ſolvere, non tollunt omnem caliginem, quæ videtur incenſioni circumfuſa. Etenim ſi calor intenſus ſufficit ad lignorum incenſionem, quî fit, ut ligna undiquè ita concluſa, ut ad illa nullus externo aëri pateat acceſſus, non incendantur, ſed tantùm mutentur in carbonem. Si enim ligni fruſtum in tubum ferreum immittatur & tubi orificia luto exactè obturentur, etiàmſi tubus ille ferreus ad candorem incaleſcat lignum in eo incluſum non incenditur, ſed fit tantùm carbo nigerrimus. In tàm validâ calefactione indomita ad incenſionem reſiſtentia in ligno non poteſt referri in defectum percuſſionum, cùm à caliditate remiſſiore ligna incendantur, eorum particulis per calefacientis percuſſiones excuſſis. Lignum in tubo ferreo ità calente concluſum, ſi tubi orificia aperiantur & detur aëri aditus, ſtatìm incendetur. VIII. Novæ difficultates.

Ex his manifeſtò deducitur aliquid eſſe in aëre quod ad lignorum incenſionem confert, & ſine quo nulla poteſt ex illis elici Flamma. Quid illud ſit, quæritur, & quàmvis ex incenſione pulveris Pyrii, quæ in locis optimè concluſis & ſine aëris commercio deducatur illud eſſe aliquid nitroſum; quid tamèn illud ſit & quomodò agat nondùm eſt benè perſpectum. Nec dicat aliquis neceſſarium non eſſe externi aëris commercium ad incenſionem, ſed ſolùm ſpatium ad Flammæ expanſionem, quæ difficilius fit in ligno, quàm in pulvere Pyrio. Etenim candelæ Flamma brevi extinguitur in vaſe oblongo cujus orificium deorsùm ſpectat. Nec dici poteſt eam fumi pondere opprimi, cùm IX. Aër confert aliquid ad incenſionem.

fumus fit aëre levior, alitèr enim per vaſis orificium deſcenderet, & locum cederet aëri leviori. Nec etiàm aëris contactus ad Flammæ generationem & conſervationem eſt neceſſarius, ut ex eo Materia Subtilis quomodocùmque exprimatur in Flammam, cùm facilè poſſit è quibuſcumque corporibus derivari. Nec eſt neceſſe eam abundè in corporum poris contineri, ut abundè defluat, cùm aqua plurima per tubos exiliſſimos defluere poſſit auctâ illius celeritate, ſi fons undè profluit ſit plurimùm elevatus. Sic per poros exiliſſimos fiſtulæ bellicæ majoris, materia Ætherea citiſſimè confluit ad incenſionem & dilatationem pulveris Pyrii. Undè patet, ut Materia Ætherea ad flammam alliciatur, non eſſe neceſſe, ut corpus ambiens comprimatur, ſèd ut corpus quod incenditur dilatetur aut ad dilatationem nitatur, quæ proindè dilatatio aut ad dilatationem niſus eſt prior naturâ affluxu materiæ Æthereæ; niſi ipſa materia Ætherea congruenter determinata efficiat dilatationem, ille verò affluxus & dilatatio ſunt ſimul tempore. Hìnc intelligitur quàm malè aliqui putant candelam facilè extingui in locis in quibus aër eſt plenus fumo aut vaporibus, quià ab illis candelæ Flamma opprimitur. Si enim aëris circumfuſi preſſio incenſioni officeret tempore ſereno & ſpirante Boreâ candela minus arderet, quàm tempore nubilo & ſpirante Auſtro, quod adverſatur experientiæ. Ideò itaquè Flammæ officit aër fumo aut vaporibus plenus, quià arcet illud, quodcumque eſt, quod ex aëre tranſit in Flammæ materiam & eam expandit, cujus inveſtigatio difficillima eſt, & inventio fortè impoſſibilis humanæ induſtriæ.

Eſt autem aëreum illud Ignis fomentum adeò neceſſarium ad Flammam ſuſcitandam & ſuſtentandam, ut neceſſe ſit novum continuò appellere aërem, qui novas illius particulas ſuppeditet, nec unquàm Flamma illius defectu, in libero aëre extinguitur, ſi non deſit idonea incenſionis materia: Flamma enim eum quem ſpoliavit aërem leviorem facit, tùm calefactione, tùm particularum ſubductione, & eum ſurſum efferri cogit, ut in illius locum ſuccedat alius fomento Ignis gravidus, eoque mòx ſpoliandus. Hìnc efficitur ut candela tàm facilè Flammam largiatur, quià aër infernè ſurſùm delatus particulis pinguibus agitatis & ad incenſionem paratis ſuum incitamentum largitur, & prætereà ſuo illo motu Flammam ſecundum longitudinem ſurſùm aliquatenùs comprimit. Carbones incenſi lentè conſumuntur & inſenſibilem Flammam fundunt, quià novus aër non facilè appellit ad particulas, quæ primum incenſionis motum ſuſcipiunt. Hìnc carbones diutiſſimè durant ſi cineribus contegantur & pauco aëri ad eos accedere permittatur. Si verò follibus aut alitèr in illos aër impellatur multâ Flammâ excitatâ celeritèr conſumuntur. His experimentis edocti Chymici in ſuis furnis augent & minuunt calorem pro libitu apertis aut occluſis regiſtris, ut major & rapidior aëris fluvius aut minor & tardior appellat. Habet èquidem vim aliquam fluentis aëris impulſus ad excutiendas carbonum particulas caloris agitatione concuſſas luxataſque ut abeant, ſèd quantulus eſt ille impulſus ſi comparetur cum confertiſſimis percuſſionibus factis à corpore intensè calido, quibus tamèn nulla Flamma exci-

tatur ſi aër deſideretur. Aëris rapidè fluentis impulſus ideò potiſſimùm carbonum incenſionem promovet quià naſcentem Flammam excutit & particulis ad incenſionem paratis ſuum fomentum aut incitamentum infundit.

X. Corpora inflammabilia.

Corpora inflammabilia continent potiſſimùm partes oleoſas aut ſulphureas, reliquarum quæ in illis reperiuntur, quædam efficiunt Flammam vegetiorem & calorem illius acriorem, ut ſales volatiles aut fixi & quæcumque aliæ particulæ rigidæ & ſatis graciles, ut poſſint in aëre elevari, ſuâ enim rigiditate validiùs feriunt particulas corporum contiguorum eaſque concutiunt excutiuntque faciliùs & incendunt. Aliæ generationem Flammæ remorantur, ut partes aqueæ, quæ aëris appulſum impediunt & Ignis ac reliquarum cauſarum calefacientium ictus retundunt & corporum poros opplendo viam occludunt particulis tenuiſſimis Ignitis, quibus partium ſeparatio & incenſio promoventur, partes terreſtres craſſiores & rigidiores non abeunt quidèm in Flammam, quià non expanduntur, & licet in gyrum agantur non efficiunt materiæ Æthereæ vorticem ſuâ mole ita majorem, ut cum illâ conſtituant molem aëre leviorem & poſſint in illo ſuſtentari: Attamèn calorem intenſiſſimum ſuſcipiunt, quià cùm habeant multùm denſitatis & rigiditatis, ſuis vibrationibus validè concutiunt objecta corpora. Partes oleoſæ aut ſulphureæ ſine reliquis facilè inflammantur, non reliquæ ſine oleoſis. Undè intelligitur qualis ſit conſtitutio corporum, quæ facilè incenduntur & incenſa magis aut minus calefaciunt, urunt, diſſolvunt &c. Quæ multò ſcilicèt oleo abundant & poros habent mediocris amplitudinis parteſque non nimis arctè connexas citiſſimè incenduntur. A ſalibus vis inſignis accedit Flammæ. Partes oleoſæ, ſi, ut ex conjecturis non levibus deducitur, in varias fibrillas velutì in ramos expanduntur ſunt aptiſſimæ ad ſuſcipiendam eam quæ in Flammâ obſervatur rarefactionem portentoſam. Verùm quomodò in illis excitetur rarefactio non eſt facile dicere cùm ſint adeò molles, mollia enim non tàm facilè percuſſionibus rarefiunt aut in gyrum aguntur, quàm complicantur denſanturque, præcipuè cùm undiquè ab aëre comprimuntur; ſi de exiliſſimis particulis licet judicare ſecundùm ea quæ in magnis molibus obſervantur.

XI. Ex oleo vi caloris erumpũt halitus qui admotâ Flammâ incenduntur.

Oleum ſi in ſartagine aut in quocumque alio vaſe à ſubjecto Igne plurimùm incaleſcat ingentem fundit halituum copiam, qui inſtar nebulæ ſursùm efferuntur. Iſti halitus, ſi illis unum pedem procul ab oleo Flamma admoveatur, ſtatìm incenduntur ut videatur Flamma deſcendere ad oleum quod ſtatìm incenditur & multam Flammam profundit. Si Flamma vento diffletur aut vaſe ſuperpoſito ſuffocetur redit effluxus halituum &c.

Ut halituum effluxus ex oleo ſuſcitetur, ſufficit calor intenſus, quo agitatæ particulæ ſe mutuò fugant pelluntque in omnem loci differentiam, adeò ut neceſſe ſit eas, quæ aëri ſunt vicinæ, ſucceſſivè à ſociis ſepara-

ri & in aërem diſpergi in eoque ſuſtentari & ad certam altitudinem aſcendere, quià cùm illis circumfuſa ſit materia Ætherea, cum illâ conſtituunt molem æquali aëris mole leviorem, ut demonſtravimus quandò egimus de ſuſpenſione vaporum in aëre. Ut olei particulæ in aërem efferantur & deindè in eo ſuſtenentur non eſt neceſſe eas expandi, ſed ſatis eſt ſi ſingulæ ſeorsìm in aërem impellantur, aut tàm paucæ ſimùl conſiſtant, ut exiliſſimam conſtituant moleculam, quæ cum materiâ Subtili circumfusâ poſſit in aëre ſuſtineri. Quandò illi halitus admotâ Flammâ incenduntur neceſſe eſt eorum particulas magnam pati expanſionem. Cùm enim antè ſingulæ ſeorsìm & manifeſtâ ab aliis diſtantiâ per aërem efferrentur, poſtquàm incenſæ ſunt quæ ex illis eſt excitata Flamma videtur corpus homogeneum continuum ſine ullo inter particulas interſtitio.

XII. Non ſolum Flammæ contactu ſed acceſſu cujuſpiā incitaméñ ex Aëre.

Ad illam incenſionem neceſſaria quidèm eſt valida percuſſio à partibus Flammæ, quæ fumo admovetur, eam autèm non ſufficere videtur manifeſtum ex iis quæ ſuprà diximus de Flammâ Candelæ aut Lampadis, ſi in vaſis inverſi cavitatem ita immittatur ut vaſis labra ſint inferiora Flammæ: brevì enim extinguitur, quàmvis non deſit ſævi aut olei nutrimentum, cujus partes calefactæ & rarefactæ poſſunt facilè à Flammâ ingente validè concuti. Concedendum itaquè eſt neceſſe eſſe ut aliquid excidat ex aëre quàmvis quid illud ſit ignoremus.

XIII. Quæ debeat eſſe illius ratio ad res quæ incenduntur.

Debet autem ea eſſe illius habitudo ad partes oleoſas, ut quoties earum rami aut fibrillæ inſtar lanuginis circumpoſitæ validâ percuſſione diſtrahuntur inter illas inſeri facilè poſſit, eaſque expandat ad recipiendam multam materiam Æthercam & ſimùl conferat aliquam rigiditatem, vi cujus validè feriant particulas inſenſiles corporum contiguorum, eaque proindè calefaciant & ad incenſionem diſponant, ſi ſint combuſtibilia. Nèc mirum eſt fibrillas molliſſimas acceſſione fibrillarum alterius generis obrigeſcere, cum compertum ſit variis experimentis à *Domino Mariotte*, & comprobatur innumeris Phænomenis quæ paſsìm obſervare quivis poteſt, aëris particulas quandò aquæ immiſcentur vim elaſticam amittere & adeò emolliri ut in ſpatium anguſtiſſimum contrahantur, quæ tamèn ſtatìm atque ab aquæ particulis ſejunguntur ſuam vim expanſivam recuperant.

XIV. An aliquid elaſticum lateat in partibus oleoſis.

Hinc fortè inferet aliquis in partibus oleoſis latitare particulas quæ habent multam vim elaſticam, quam exerunt, ſi quocumque modo à nexibus partium pinguium liberentur. Sed hæc iis quæ mòx diximus non adverſantur; ſempèr enim opus eſt acceſſione cujuſdam incitamenti ex aëre eliciti, cùm deficiente aëre nulla Flamma excitetur, ſi excipiantur corpora nitrata.

Majoris negotii eſſe videtur inquiſitio cauſæ, quâ in oleoſis, quandò incenduntur, elater extenditur, ſi verus elater inducitur in Flammæ generatione. Etenim non videtur mentem conquieſcere poſſe in ſententiâ

tiâ *D. Mariotte*, qui vult aërem v. g. compreſſum, remoto tantùm agente, quo comprimitur, expandi ſine causâ ullâ externâ. Ego certè profiteor me non capere corporis alicujus ſtatum mutari poſſe independenter ab omni agente extraneo. Deindè ad illam expanſionem partium pinguium aut oleoſarum non videtur habere locum materia Globuloſa, cùm debeat à particulis pinguibus rapidè in gyrum actis expelli. Hæc quidèm habent ſpeciem difficultatis non mediocris, cujus tamèn ſolutio non eſt admodùm difficilis. Etenim quod ad primum attinet. Ea eſſe poteſt particularum aëris, quæ particulis pinguibus inſeruntur, forma, ut ſimùl earum fibrillas ſeparet ac firmet & multum ſpatium relinquat materiæ Subtili. Licèt verò globuli ſint neceſſarii ad expanſionem elateris ipſi ſuo illo niſu quo agunt in partes oleoſas poſſunt eſſe cauſa ſuæ expulſionis, quatenùs dant occaſionem rapidiori motui vertiginis particularum pinguium incenſarum, quæ nequeunt tantâ celeritate circa proprium centrum revolvi, quin materiam Globuloſam extrudant. Sic in moletrinis aqua latè diſpergitur ab ipsâ rotâ quam circumagit.

Cùm aquæ permiſceantur particulæ aëris orbenturque ſuâ vi elaſticâ, quam in variis occaſionibus facilè recuperant, & cùm vehementiâ quâdam exerunt, nihil vetat eaſdem aëris particulas corporibus combuſtibilibus immiſceri, & vim ſuam expanſivam occultare. Hìnc fortè quædam ligna aut certæ eorum partes quædam, quandò incenduntur, cum ſtrepitu confringuntur diſperguntùrque in ambitum. Hìnc fortè oritur illa fluctuatio, quæ in Flammâ etiàm candelæ aliquandò obſervatur cum majore quodam ſplendore, ſed qui citiſſimè evaneſcit. In his innumera occurrunt obſcuritatis plena, quæ temporis lapſu fient manifeſtiora, ſi ſcientiæ naturalis ſtudioſi accuratè conſiderent varia Phænomena, quæ in incenſione corporum omnis generis contingunt, perpendantque quàm varias in variis circumſtantiis ſubeant varietates.

XV. Maximè admiranda pulveris Pyrii expanſio & vis impulſiva.

Inter ea quæ obſervantur in incenſione variorum corporum, admirationem maximam habent portentoſa pulveris Pyrii expanſio & vis impulſiva, quandò incenditur. Latiſſimè enim extenditur & maximas moles ſubvertit & procul etiam ejicit pulvis pyrius. Ad poſteriorem effectum plurimùm confert celerrima illius incenſio. Non enim lento gradu Flamma ſerpit ab unâ parte in aliam, ut ſolet in lignis &c. in quibus, partes, quæ ſunt præcipuum Flammæ alimentum, adeò ſunt aliis particulis implicatæ, ut nequeant ab illis extricari, niſi vel longâ vel validâ admodùm Ignis aliorumve agentium impulſione, cùm autèm pulvis Pyrius ſit conflatus ex Sulphure, quòd facilè incenditur, ex Carbone in quo etiam partes oleoſæ & inter ſe & cum partibus terreſtribus, quæ etiàm laxæ ſunt, parùm cohærent. Cùm prætereà partes Nitroſæ, ubì ſemèl in motum fuerunt concitatæ, validè feriant excutiantque & in vorticem agant rapidiſſimum particulas Sulphureas oleoſaſque & ſalinas ac terreſtres illis permiſtas, neceſſe eſt pulverem Pyrium citiſſimè incendi, expan-

dique, & eam quæ ab ejuſmodi expanſione oritur impulſionem eſſe vehementiſſimam.

Hæc tria, ex quibus pulvis Pyrius conflatur, totam agendi virtutem conferunt, parùm aut nihil adjicit activitatis aqua calcis, quæ affunditur miſturæ Nitri, Carbonum, & Sulphuris quandò in mortariis tunduntur, ut exactiùs miſceantur colligenturque; impedit enim tantùm ut mallei percuſſione frequenti ſiccior facta miſtura non incendatur, quod quævis aqua impediret, Aqua calcis præfertur aquæ communi, quià pulveris Pyrii maſſa, quandò eſt ſatis ſubacta ab illius affuſione citiùs exſiccatur. Prætèr internam illius maſſæ conſtitutionem ad celerem incenſionem non parùm conducit quòd trajectione per cribrum idoneum & convenienti agitatione maſſa illa fuerit in globulos exiles formata, non in unam molem compacta. Hìnc enim efficitur ut granuli unius incendium in inſtanti vicinis communicetur, disjectis in ambitum particulis inflammatis, quibus vicini globuli undiquè ſuſcepto incendio pari modo diſiliunt & alios incendunt.

XVI. Expeditur ſententia communis de magnâ Nitri expanſione.

Hæc quidem optimè deducuntur ex partibus pulveris Pyrii, poſito earum motu vertiginis, & rapido materiæ Subtilis, quâ circumaguntur impulſu, ſed mens ſollicita effectus potiſſimùm admirandos ad primam originem revocare, quærit adhùc quibus cauſis & quomodò materia Subtilis ad eos motus in pulvere Pyrio concitandos determinetur, quod non videtur hactenùs ſatìs explicatum. Nitrum in crucibulo liquatur, & licet urgeatur Igne vehementi, attamen non inceditur. Sulphur etiàm Igne liquatur, eoque licet vehemens fuerit in alembico conveniente ſublimatur tantùm in flores, non incenditur. Carbones incenſi ſucceſſivè & tardè procedente Flammâ conſumuntur. Si tamèn Nitro vi Ignis liquato & æſtuanti Sulphuris pulvis inſpergatur, ſubita fit incenſio, non totius Nitri, ſed partium illius tantùm, quas particulæ Sulphuris attingunt. Si in idem Nitrum Carbo injiciatur, citiſſimè incenditur diſſolviturque cum ſtrepitu, & ſimùl eæ partes Nitri, quæ Carbonis partes attingunt, motu rapido cientur diſperguntur que, reliquum Nitrum manet ut antea fuſum. Tria illa, ſi commiſceantur, accedente minimâ ſcintillâ, citiſſimo incendio conſumuntur aut diſſipantur cum ſtrepitu & expanſione magnâ ac vehementi. Celeris incendii & validæ expanſionis cauſa cenſetur Nitrum & meritò, quamvis ipſum ſolum vehementiſſimo calore vexatum nec incendatur nec expandatur. Si alia cauſa quæratu aſſignant communiter materiam Subtilem, quæ Nitri particulas circumagit & earum motu rapido vertiginis & materiam Globuloſam & circumjecta quævis alia corpora repellit. Nitrum autem Flammæ Sulphuris impulſione in motum vertiginis agi & adeo expandi dicunt communiter poſt Carteſium, quià particulæ Nitri habent figuram conicæ affinem & ſunt alterâ extremitâte craſſiores & graviores, alterâ graciliores & leviores: Unde efficitur, inquiunt, ut quandò particulæ Nitri à parti-

culis Sulphuris incenſis aut à materiâ Subtili in illis contentâ impelluntur, pars gravior potentiorem motum ſuſcipiat & agatur in gyrum circa graciliorem &c. Eam eſſe figuram particularum Nitri probant, quià ſi aqua, in quâ Nitrum eſt ſolutum ſubjecto Igne in vapores exſolvatur, Nitri particulæ petunt fundum vaſis in quo aqua continetur, cum particulæ ſalis marini, quià ſecundùm totam longitudinem ſunt æqualis craſſitiei, hæreant in aquæ ſuperficie, dum aquæ particulæ, quibus erant connexæ, in aërem avolant. Verùm hæc non ſunt ita certa, ut nullus relinquatur dubitationi locus. Etenim ſalis marini particulæ à particulis aquæ quibus adhærebant ſejunctæ hærent in ſuperficie aquæ ſubjectæ, quià particulæ aquæ quæ in aërem elevantur non antè deſerunt ſalis marini particulas quibus erant ſociatæ, quàm in aërem emerſerint, quod fortè non accidit particulis Nitri ob minorem connexionem cum aquâ. Præterea particulæ Nitri à particulis aquæ, quibus adhærebant ſejunctæ non ſtatìm ad fundum vaſis tendunt, ut aiunt, ſed fluitant in aquâ, & in omnem loci differentiam moventur, ita ut ea extremitas quæ gravior cenſetur in his ſursùm vergat, in illis deorsùm, in aliis prorsùm, in aliis retrorsùm, ut conjicere licet ex columnis hexagonis, quæ in vaſis fundo & lateribus formantur, quarum aliæ ſunt horizontales, aliæ ad horizontem perpendiculares, aut variis modis inclinatæ, & ſunt tamen omnes figuræ ſimilis, quod fieri non poſſet ſi craſſior & gravior extremitas particularum omnium deorsùm vergeret, ut facilè patebit rem attentè perpendenti. Etenim fieri nullatenùs poteſt ut plana oppoſita in ſuperficie illarum columnarum ſint ſimilia & æqualia & anguli oppoſiti æquales, niſi partium ordinatio ſit in ambitu uniuſmodi quod contingere nequit ſi in plano ſuperiore extremitates leviores vergant extrorsùm in plano interiore graviores & craſſiores, ſi in aliis planis earum particularum longitudo extendatur ſecundum eorum longitudinem aut latitudinem.

Sed quàmvis Nitri particulæ haberent figuram conicæ affinem, indè tamèn non deducitur neceſſariò ille motus circularis extremitatis craſſioris circa graciliorem poſitâ incenſione Sulphuris & Carbonis, quibus Nitri particulæ ſunt permiſtæ. Etenim primò ſi ſupponatur Nitri particulas adjacere particulis Sulphuris aut Carbonis, iis in gyrum actis impulſui obſequentur Nitri particulæ & earum motum circularem morabuntur, ne dum augebunt, aut ab iis citiſſimè deſerentur aut abigentur, nec agentur in motum vertiginis. Etenim extremitas ſolidior cùm fortiùs impellatur magis recedit à centro vorticis exciditque viâ rectâ ita cogente extremitate minùs ſolidâ, quæ gubernaculi inſtar ſolidiorem dirigit in viam rectam. Sic quocumque modo ſagitta ita impellitur & procùl ejicitur, ut extremitas cui cuſpis ferrea eſt affixa ac conſequentèr plus habet ſoliditatis, magnum impetum undecumque accipiat, viâ rectâ movetur vi concepti impetus, niſi ab eâ deflectatur vi inſitæ gra-

vitatis vel aliâ quacumque causâ, nec vi concepti impetus in gyrum agitur circa proprium centrum, ſed citiſſimè cuſpis diſponitur in viam rectam & ſagittæ arundineam partem antecedit. Si Nitri particulæ ita verberentur ut circumagantur circa proprium axem perindè eſt ac ſi non moverentur, ut per ſe patet. Si velint partes Nitri penetrare intra particulas Sulphuris aut olei & earum fibrillis ſe ſe inſerere, oſtendant primùm partes Nitri eſſe minores particulis Sulphuris, quomodò fiat earum inſertio ut non ſequatur major ſoliditas particularum Sulphuris, quod erit difficile, cùm aſſerant partes Nitri alkalicas habere poros qui admittunt particulas acidas, quæ in Sulphureis occultantur, doceant quomodo exiliſſima Nitri corpuſcula penetrant in particulas Sulphuris, quæ præter materiam Subtilem reliqua omnia à ſe procùl abigere nituntur ſuo motu circulari. Hæc, inquam, oſtendant factâ quacumque hypotheſi, ut libuerit, circa particularum figuras & motus, quæ non repugnet Phænomenis & motûs legibus, aut permittant circa hæc omnia non modò judicium cohibere ſed etiam dubitare.

XVII. Conjecturæ quædam circa causã & modũ expanſionis pulveris Pyrii

In rebus adeò intricatis cùm non pateat facilis ad demonſtrationem via licet undiquè conjecturas venari, ex quibus lux qualiſcumque poteſt derivari. Res eſt notiſſima ex iis quæ diximus de Elementis ſapidis & de Fermentatione, Alkalium & Acidorum occurſu excitari quamdam effervescentiam cum caliditate nunc majore, nunc minore, interdùm cum incenſione corporum fermenteſcibilium. Ex iis etiàm conſtat fieri aliquandò Acidorum & Alkalium tranſlationes. Sic Alkali Tartari arripit ex Sale Ammoniaco Acidum Salis Marini ſolvitque vincula Alkali volatilis, qui liber factus ſtatìm in auras avolat leniſſimo calore. Idem Alkali Tartari ſubripit acidum Aquæ Fortis metallis in eâ ſolutis, quo vehiculo deſtituta metalla fundum petunt. Cùm hæc ita ſe habeant, quid vetat in incenſione pulveris Pyrii, Alkali Carbonum aſſumere Acidum Nitri, & Acidum Sulphuris accedere particulis Alkalicis Nitri, & ſic in unicâ moleculâ trium illarum particularum duplicem excitari effervescentiam eamque validam, quâ Nitri particulæ diſſolvuntur & quod occultant aëreum Ignis fomentum elici inſerique particulis Sulphureis & Oleoſis. Cùm autèm particulæ Alcalicæ & Acidæ fermentando in vorticem agantur aut validè vibrentur, particulæ verò oleoſæ & Sulphureæ plurimùm agitentur expandanturque, & fortè nonnullæ particulæ elaſticæ in Nitro latentes & enervatæ, quæ in illâ ſolutione priſtinas vires recuperant, ingentem ampliationem ſubeant, neceſſe eſt quamlibet pulveris Pyrii moleculam, cum ſingulæ ex quibus conſtat particulæ motu vertiginis actæ ſe mutuò repellant, magno niſu in amplum admodùm ſpatium dilatari, & niſum adjuvante materiâ Subtili, quæ ſingulis particulis eſt circumfuſa validè pellere corpora ambientia, donèc agitationis vehementiâ fuerint confractæ aut ita diſtractæ ut extincto earum motu vorti-

coſo nec ſe mutuò nec alia corpora impellant ampliùs, ſaltèm cum notabili aliqua vehementiâ.

His non mediocrem veri ſpeciem conferunt ea, quæ obſervantur in explosione pulveris Fulminantis vulgò dicti. Hic pulvis componitur ex tribus partibus Nitri, duabus Salis Tartari, & una Sulphuris, quæ poſtquàm ſunt benè trita commiſcentur. Hujus pulveris ſi dragma una aut altera in cochleari ſupra prunas cineribus permiſtas imponatur ut ſensìm incaleſcat, quandò Sulphure liqueſcente colorem mutat & halitus Sulphureos fundit, Igne validiore adhibito ut magis & celeritèr calefiat ſubitâ & vehementi exploſione ſtrepitum edit admodùm acutum, qui aures violentèr ferit. Cochlear quo pulvis continetur ſubitâ illius expanſione pertunditur in medio vel ad latera finditur. Hìnc aliqui putarunt pulverem illum aut excitatam illius incenſione Flammam tota ſuo conatu deorsùm tendere, cùm tamèn in omni, quæ à principio intrinſeco fit expanſione, æqualis ſit in omnes loci differentias dilatationis niſus, quod etiàm experientiâ fit manifeſtum. Etenim cùm pulvis eſſet concluſus inter duo Cochlearia quorum caudæ erant filo æneo colligatæ factâ exploſione, cùm experimentum fieret in loco patenti, ambo Cochlearia tanto impetu fuere ejecta, ut non licuerit ea reperire: proculdubiò quià in parte oppoſita caudæ facilis fuit Cochlearium ſeparatio & latior via pulveri ſe ſe expandenti, unde Cochlearia magno impetu fuere propulſa, ut ſolent pyrobola in partem à Flāmmâ pulveris Pyrii averſam. Sursùm autèm fuerunt propulſa illa Cochlearia, quià fulcimentum cui innitebantur eò direxit impulſum. Quandò deindè factum eſt experimentum in cubiculo clauſo, Cochlearibus multiplici fili ænei circumductu colligatis & circa caudas & circa corpora, pulveris exploſione non ſolum in fruſta multa confractum fuit filum æneum, ſed etiàm quòt erant illius gyri tòt deprehenſa ſunt illius toto ductu veſtigia in ſuperficie Cochlearium, ſed potiſſimùm in eorum labris, & caudæ angulis quæ fuerunt omnia in poſteriora Cochlearium reflexa. Nempè in conatu exploſionis prima vis illata eſt corpori Cochlearium & conſequentèr partibus quæ erant à loco impulſionis remotiores.

XVIII. Pulvis Fulminans & cauſæ exploſionis illius.

Quandò in illâ miſturâ Sulphur liqueſcit omnes illius partes in motum concitantur ac conſequentèr conſentaneum eſt, illius particulas Acidas congredi cum particulis Salis Tartari, harumque luctâ particulas Nitri ad pugnam provocari, & Acida Alkaliaque juxta eam quam habent convenientiam in mutuos ruere amplexus, alienaque extrudere magno tumultu ac ſtrepitu & fragore.

XIX. Phoſphori.

Admirabile inventum ſunt Phoſphori, quorum mentio fit *in Ephemeridibus Eruditorum Gallicis*, *Tom.* 5. 6. 9. quorum alii ſi radiis Solaribus objiciantur vim accipiunt ut luceant in locis obſcuris, & quæ luci ſplendidiori ſunt inacceſſa. Quidam fiunt ſplendidi ſi igni admoveantur

tur. Admirandi in primis ſunt Phoſphori D. Krafft, quorum alter liquidus eſt, alter ficcus. Liquidus perpetuâ luce fulget, & in phialâ optimè clausâ diù ſervatur integrâ lucendi virtute, ſi liquor ille cuipiam corpori affundatur ſplendorem communicat ſed qui ſensìm evaneſcit. Phoſphori ſicci ſplendor non eſt perpetuus, ſed per intervalla recurrit ut ſolent Æſtate in aëre fulgura. Illis Phoſphoris ita propria eſt lux, ut non ſit neceſſe eos aut Igni, aut Solis radiis objicere ut ſplendeant, & indè lucem mutuatitiam accipiant. Ut refertur in Tomo 6. Ephemeridum memoratarum, ſi particula Phoſphori ſicci pulveri Pyrio benè ſicco admoveatur illum incendit.

Tam admirandorum Phænomenon cauſa efficiens eſt procul dubio materia Ætherea, quæ ſola cùm pervadat totam molem illorum Phoſphororum in quibus nihil eſt illi imperviam ſola poteſt interiùs exteriùſque meatus inſenſiles pervadere & particulas inſenſiles ita quatere, ut earum vibrationibus Cœleſtes globuli validè verberentur, ut percuſſione per eos ad oculum traductâ lucis ſenſatio exitetur

Cauſam eorum effectuum proximam eſſe materiam Æthercam eſt manifeſtum. Verùm cùm ea ſit ex ſe indifferens ad eos effectus producendos neceſſe eſt aliam adeſſe cauſam, quæ illam determinet. In iis quidem Phoſphoris in quibus vis lucendi ſopitur; aut extinguitur donèc à radiis Solaribus, aut ab Ignis calore ſuſcitetur ut per paucas horas vigeat. Videtur ſplendorem revocari quatenùs multìplici impulſione ac concuſſione à radiis Solaribus, aut ab Ignis calore factâ particularum inſenſilium elater in illis Phoſphoris validè vibratur; undè in rivulis materiæ Ethereæ per poros permeantis quædam fluctuatio excitatur, quæ particularum vibrationes fovet & ab iis fovetur per aliquod tempus.

In iis autem Phoſphoris, qui propriâ non emendicatâ luce fulgent, neceſſe eſt in ipſis eorum particulis ex earum ſtructurâ emergere vim determinandi materiam Ætheream, ad eas concutiendas, ita ut perpetua ſit earum vibratio, tùm in liquidis, tùm in ſiccisPhoſphoris, in ſiccis verò in quibus fulguratio obſervatur, neceſſe eſt ſensìm particulas è ſuis ſedibus ejici, & ita inverti, ut eo latere ad quaſdam alias convertantur, quo propter pororum aut ſtriarum ſtructuram ad motus violentos efficiendos materia Ætherea determinetur.

Nihil prætereà vetat in liquoribus perpetuas eſſe tumultuationes, & fluctuationes, quià licèt particulæ ex quibus conſtant ſint ita comparatæ, ut difficiliùs cum corporibus ambientibus commiſceantur, quàm inter ſe cohæreant, ſunt tamèn ità diſpoſitæ, ut acceptâ ab iis ipſis determinatione, materia Ætherea eas violentèr agitet, non tamèn diſpergat, propter ambientis reſiſtentiam, aut propter quamcumque diſpoſitionem ex earum mole, aut figurâ ortam, quam ignoramus, niſi poſtquàm multo attritu mutata eſt earum figura, & vis determinandi materiam Ætheream,

Quæret aliquis an ex materiâ ex quâ Phoſphori parantur, aut ex aliâ non abſimili potuerint conflari ea Sidera, quæ per ſe & propriâ luce ſplendent, ut Sol & Stellæ. Reſp. nihil vetare quominus moles immenſa materiæ, quæ habeat Phoſphororum dotes & adhuc præſtantiores, colligatur in unum locum, undè in ſpatia ampliſſima lucem effundat & calorem. Verùm non eſt veriſimile ea, quæ ad mundum illuſtrandum condita ſunt Sidera, ex hujuſmodi materiâ fuiſſe facta. Etenim cùm Sidera nequeant tàm vegetam lucem fundere, quin eorum particulæ motibus vehementioribus cieantur, ac conſequentèr quin partes illæ multùm deterantur & corrumpantur, brevi tempore eorum lux extingueretur. Undè autèm, & quomodò poſſit earum jacturâ reſarciri, non video, ſervatis legibus, quibus univerſus regi videtur. In Syſtemate Copernico-Carteſiano, ut materiæ Æthereæ, ex cujus ingenti mole, ſplendida Sidera conſtant, facilis eſt illius à quovis Sidere ſeceſſus, ita facilis eſt acceſſus, undè efficitur ut quàmvis rapidiſſimus ſit Materiæ Æthereæ è quovis Sidere effluxus, eadem tamèn ſempèr ſit illius moles, & idem ſplendor. XX. An Sidera potuerint eſſe formata ex materiâ Phoſphorum.

Quæret 2. an Ignis ſit cauſa bullarum, quæ excitantur in aquâ quandò calefit Igne ſuppoſito vaſis, in quo continetur, fundo, & quomodò effectus ille producatur. Reſpondetur Materiam Æthercam nequaquàm eſſe Bullarum illarum cauſam efficientem, quatenùs illius rivuli vaſis meatus inſenſiles penetrant, & in aquam inſiliendo illius reſiſtentiâ repulſi in ſeipſos revolvuntur formanturque in globulos, quià Materiæ Æthereæ non minùs facilis patet via per meatus inſenſibiles aquæ, quàm per meatus inſenſibiles vaſis, ac conſequentèr Materiæ Æthereæ confluxu nequeunt excitari illæ bullæ, aut ſi excitarentur citiſſimè deberent diſſipari Materiâ Æthereâ per aquæ poros diffluente. Veroſimiliùs eſt illas bullas excitari à particulis aëris, quæ cum aquâ ſunt permiſtæ plurimæ, ut ſuperiùs oſtenſum eſt: illæ enim particulæ aëris, quæ quandiù aquæ ſunt permiſtæ omni vi elaſticâ carent, ſtatimatque aqua à calore vehementiùs agitatur aut frigore obrigeſcit, aut Atmoſpheræ compreſſione liberatur, vim ſuam elaſticam recuperant. Ab illarum expanſione bullas fieri rotundas eſt neceſſe, quià in omnem loci differentiam extrorsùm æqualiter ſe expandere nituntur, & undiquè ab aquâ illis reſiſtitur æqualitèr. Omitto ſuperiùs recenſitam rotunditatis cauſam in liquoribus, qui inter alios liquores diverſæ naturæ continentur. XXI. Cauſæ bullarum in aquâ quæ calefit.

Quæret 3. quarè corpora Inflammabilia omnia non inflammantur ſubitò tota ut diſſolvantur quemadmodum pulvis Pyrius. Reſpondetur in pulvere Pyrio partes, quæ ſunt Flammæ materia, contineri tantum debiliſſimis impedimentis ut per ſe ipſas non agant in ſe mutuò & ab aëris fermento non deducantur in actum, adeoque minimo Flammæ appulſu totum pulverem Pyrium ſubitò conflagrare. In aliis verò corporibus, in ligno v. g. partes inflammabiles colligantur particulis terreis, aqueis vali-

do nexu qui non niſi multiplici percuſſione ſolvitur aut rumpitur, præterquam quòd aëri non patet ad partes interiores via propter firmum & arctum earum contextum, donèc vi caloris fuerint ab invicem ſejunctæ, aut ſaltèm à vinculis circumjectis ſolutæ. Hìnc efficitur ut duriora quædam corpora ægrè incendantur & longâ tantum morâ abſumantur, quæ laxiora ſunt celerrimè inflammentur & diſſolvantur penitùs, abeantque in auras citiſſimè, manentibus partibus terreſtribus ſub formâ cinerum. Non ſatìs eſt itaque ad incenſionem Materiam Ætheream corporum poros pervadere, ſed neceſſe eſt eorum corporum particulas eſſe optimè diſpoſitas ut materiæ illius impulſioni obſequantur, neceſſe quoque eſt Materiam Ætheream ad eos effectus producendos determinari convenientèr.

PHYSICÆ PARTICULARIS.

PARS II.

DE CORPORE ANIMATO.

POSTQUAM in primâ parte Phyſicæ particularis tractavimus de Elementis, de ſimplicioribus Miſtis, de corporibus, quæ vulgò vocant Elementaria, & de Cœlo, inquirendum nobis eſt quæ ſit natura, quæ proprietates corporum Animatorum. In hunc enim ſcopum dirigitur omnis Philoſophorum ſollicitudo circa ea de quibus hactenus egimus, ut corporis Animati & præcipuè Humani notitiam adipiſcantur. Sunt enim corpora omnia inanimata vel materia vel ſedes corporum viventium, vel ſunt ad varios eorum uſus accommodata. Conflantur nempe viventium corporum partes organicæ immediatè ex miſtis ſimplicioribus & remotè ex elementis. Corpora autem Animata alia degunt in

I. Corpora inanimata sūt cōdita viventiū gratiâ & illorum cognitio ad iſtorum cognitionem referenda eſt.

aquis, alia in terrâ aut in ipſius ſuperficie ſemper hærent & cum aëre communicant. Alia terræ quidem ad quietem inſiſtunt, ſed per aërem expatiantur, & per eum volatu ad varia loca transferuntur. In quocumque illorum corporum conſtitutum habeat ad vitam degendam locum quælibet ſpecies viventium, neceſſaria à reliquis accipit commoda. Nec enim quæ terræ affixa ſunt aut illi inſiſtunt aëris & aquæ uſu carere poſſunt, nec in aquis aut in aëre eorum vita poteſt ſine terræ ope ſuſtentari. Quid Cœleſtia corpora ad vitam conferant omni Animatorum generi, ſatis patet ex dictis.

II. Propter Hominem condita ſunt reliqua corpora Animata & Homo ad gloriã Dei.

Cùm autem inanimata omnia corpora cedant in uſus quoſdam Animatorum, perſpicuum videtur illa omnia horum gratiâ eſſe condita, & eamdem ob cauſam ad Hominem referri omnia tum viventiũ, tum non viventium corpora. Illis enim omnibus utitur Homo non ſolũ ad ſui corporis conſervationem, ſed etiam ad varios, quos ſibi proponit ſcopos; adeò ut eâ, quâ Homo præditus eſt intelligentiâ, fiat manifeſtum, quòd Deus in Mundi principio illi conceſſit dominium in res corporeas, ſed potiſſimùm in eas, quæ vivunt. Hominis causâ eſſe condita illa omnia evincit eadem intelligendi vis, quæ conſideratione rerum corporearum, earum præcipuè, quæ vivunt, in quarum artificiosâ ſtructurâ ſingularis ſapientiæ manifeſta indicia elucent ad earum cauſam inquirendam incitatur, hincque ad Dei cognitionem aſſurgit. Cùm enim Deus omnia ad gloriam ſuam referat, fruſtra videretur rerum corporearum univerſitatem condidiſſe, niſi in iis hominem ſtatuiſſet, qui eas contempletur mireturque, & adoret Opificem.

III. Corpora Animata ſunt maximè digna contemplatione Philoſophorum ſed præcipuè Hominis corpus.

Hinc perſpicitur viventium corpora eſſe maximè digna, ut eorum conſiderationi ſedulam operam impendant Philoſophi, eorumque proprietates ſollicitè inveſtigent, & potiſſimam in inquirendo diligentiam deberi corpori humano, cujus ſtructura præſtantius longè quàm reliquorum artificium, & excellentiorem induſtriam exhibet, adeò ut inde Galenus deduci putaverit invictum infinitæ Dei Sapientiæ argumentum, quæ non minùs elucet in œconomiâ corporum viventium, quàm ſumma potentia oſtentatur in immensâ rerum corporearum amplitudine.

IV. Quid difficilem efficit hãc inquiſitioné.

His, ſi benè perpendantur jucundiſſima efficitur corporum viventium contemplatio, & in rebus difficillimis operoſæ inveſtigationis moleſtia plurimùm ſublevatur. Quam magnæ occurrant difficultates in hâc materiâ facilè intelligitur ex ingenti varietate partium, ex quibus viventium corpora conſtant, & ex multitudine functionum, quibus ſunt deſtinata, quorum cauſæ ſunt maximè abſtruſæ, nec parum obſtant in hac inquiſitione Philoſophorum diſſidia. Quamvis enim omnes agnoſcant in viventibus Mechanicam partium ſtabilium ſtructuram, & varia liquorum in canalibus fluentium genera, & quoddam functionum principium, quod definiunt actum primum corporis Phyſici orgnanici, & Animam appellant; quamvis inquam in his omnibus conſentire videantur Philoſophi, in vocibus tantùm & modo loquendi ſunt concordes. Etenim quandò accuratiùs expenditur quid rei ſit Anima & explicatior ipſius eſſentia quæritur, in oppoſitas abeunt ſententias.

Alii nempe volunt Animam eſſe ſubſtantiam quamdam à materiâ realiter diſtinctam materialem tamen in Plantis & Animalibus, in iſtis cognitionis alicujus participem, in illis omnis ſenſus expertem, in Homine ſpiritualem & intelligentiâ præditam. Alii verò contendunt in Plantis & Animantibus nullam eſſe ſubſtantiam à materiâ realiter diſtinctam, & in illis, functionum aut vitæ principium nihil aliud eſſe quàm modificationem materiæ. In Homine ſolo eſſe, aiunt, ſubſtantiam ſpiritualem cognitionis capacem, ex cujus unione cum corpore Humano reſultat principium omnium functionum & proprietatum Hominis, ita ut in illâ ſubſtantiarum connexione conſiſtat Hominis eſſentia. Cum difficultates quæ hìc occurrunt communes ſint tractationibus de Plantis & de Animalibus, antequam eas aggrediamur videtur prius examini ſubjiciendas eſſe varias illas opiniones. V. Diſſenſus Philoſophorum circa Animam Plantarum & Animalium.

Dividemus autem poſtremam hanc Phyſicæ particularis partem in duos Tractatus, in quorum primo differemus de Plantis, in ſecundo de Animalibus. VI. Diviſio hujus partis Phyſicæ particularis.

Cùm corpora omnia Animata dicantur vivere, hîc videretur inquirendum, in quo conſiſtat vita, & an ſit vitæ quædam ratio communis Plantis, Animantibus & Homini, niſi omnes, quæ hac in re moveri poſſunt difficultates, ſolâ nominum explicatione facilè tollerentur. Plantæ nempe dicuntur vivere quatenus principio intrinſeco augentur, continuaque, quæ patiuntur ſubſtantiæ effluvia, reparant & ſemina proferunt, ex quibus, ejuſdem ſpeciei cum progenitoribus Plantæ ſuſcitantur. Eatenùs dicuntur vivere Animantes, quatenùs iiſdem gaudent proprietatibus, & præterea habent ſenſum & motum, ſeu, acceptâ ab ambientibus corporibus per externa quædam organa determinatione, loco moventur, ut conducit earum conſervationi. Ad Hominum vitam præter hæc omnia pertinent functiones præſtantiores & excellentioris longè ordinis, nempe perceptiones per ſenſus, rerum ſimplices apprehenſiones, judicia, diſcurſus, amor, odium &c. Ex his intelligitur vitam eſſe nomen æquivocum & eos fruſtra laborare qui ſollicitè quærunt rationem vitæ omnibus corporibus Animatis communem. VII. In quo poſita eſt vita Plantarum, Animaliũ & Hominis.

TRACTATUS I. DE PLANTIS.

DISPUTATIO I. DE ANIMA.

ARTICULUS I.

DE NATURA ET ESSENTIA ANIMÆ Rationalis ex Sententiâ Recentiorum Philoſophorum.

I. Cauſa errorũ circa Animas Beſtiarum.

RECENTIORES Philoſophi exiſtimant ab ignoratione aut cognitione parum exactâ Animæ rationalis promanaſſe graviſſimos circa Animam Beſtiarum & Plantarum errores, quos depellere non eſt admodùm difficile, ſi clara & diſtincta habeatur Animæ rationalis idea.

Nihil Homo clariùs cognoſceret, certiùs nihil ſciret quàm Animæ ſuæ ſeu Mentis naturam & eſſentiam, ſi benè attenderet & eam non

extra quæreret, ſed in ipsâ ejus proprietates conſideraret. Etenim quod in homine cognoſcit eſt ipſa illius Anima, cui nihil præſentius, nihil intimius eſt quàm ea ipſa, unde ſequitur eam nihil propiùs perſpicere, nihil certiùs cognoſcere quam ſuas operationes. Hinc homo certiſſimus eſt experientiâ aut ſenſu interiore Mentis, ſe Cogitare, quâ de re nequit dubitare, cùm ipſa dubitatio ſit quædam Cogitatio, quæ eſt ipſi per ſe manifeſta. Adeòque omnis Cogitatio immediate per ſe ita cognoſcitur, ut nequeat exiſtere quin cognoſcatur ab eo, qui Cogitat. Si quis videt aut audit aut amat aut odit aut alio quocumque modo Cogitat, certus eſt eo ipſo ſe Cogitare, ac conſequentèr ſe eſſe rem aut ſubſtantiam Cogitantem aut capacem Cogitationis.

II. Quomodò Animæ Hominis natura clariſſimè cognoſcitur.

Cùm itaque Cogitatio ita ſit per ſe immediatè manifeſta ut latere nequeat Cogitantem, nihil clariùs & certiùs cognoſcitur, quàm Cogitationes, quandoquidem per ſe immediatè ſe ſiſtunt menti, & per illas objecta repreſentantur. Hinc licet reſpectu objectorum aliqua eſſe poſſit Cogitationum obſcuritas & confuſio, ipſæ tamen ſemper ſunt reſpectu ſui maximè claræ & diſtinctæ, clariſſimè ſe ſiſtunt menti. Qui Cogitat de triangulo ſummam in Cogitatione perſpicit claritatem tum reſpectu Cogitationis ipſius, tum reſpectu objecti illius. Clariſſimè enim perſpicit triangulum & ſe Cogitare de triangulo. Qui etiam ſentit calorem licet objectum confusè percipiat, clariſſimè tamen & maximè diſtinctè cognoſcit ſe percipere calorem.

III. Cogitatione nihil clarius nihil certius cognoſcitur.

Duæ itaque illæ Cogitationes hoc habent commune ut ſe ipſas menti ſiſtant clarè & diſtinctè & ſui ſenſum immediatè inferant, in hoc conveniunt, diſcrepant verò, quod altera ſuum objectum repræſentet clarè & diſtinctè, altera confusè & obſcurè.

IV. In quo conveniunt Cogitationes, in quo diſcrepant, in quo poſita eſt eſſentia Cogitationis.

Cùm itaque in Cogitatione hæc primò occurrant deprehendanturque manifeſtò, quod ſcilicet intimo ſenſu ita ſe prodat per ſe immediatè ut latere nequeat Cogitantem & præterea objectum repræſentet ſeu clarè ſeu confusè in his duabus proprietatibus ſtatui debet Cogitationis eſſentia & natura.

V. Reſpondetur objectioni.

Objiciet fortè quiſpiam in hac Cogitationis explicatione illius exiſtentiam cum eſſentiâ confundi. Certum quidem eſſe omnem Cogitationem ſtatim ſe manifeſtare, itaut nequeat exiſtere quin illius exiſtentia cognoſcatur à Cogitante, non tamen ideò perſpectam eſſe illius eſſentiam.

Ad hanc objectionem reſpondetur perſpectum eſſe, omnibus Cogitationibus id commune eſſe, & in ipſis primò deprehendi, quod ſint Cogitantibus manifeſtæ per ſe immediatè, itaut de earum exiſtentiâ & præſentiâ nequeant dubitare, ac conſequenter in hoc optimè ſtatui Cogitationis naturam & eſſentiam, ut per ſe immediatè cognoſcatur, itaut de illius exiſtentia dubitare nequeat ille, qui Cogitat. Per hoc enim Cogitatio clariſſimè diſtinguitur ab omni alio ente, quod non eſt Cogitatio, nullo errandi periculo. Nec minùs clarè quævis Cogitatio ſpeciatìm cognoſcitur diſtinguiturque ab omni aliâ. Qui enim calorem percipit certiſſimè ſcit ſe percipere calorem & clariſſimè diſtinguit illam perceptionem à perceptione lucis & ab omni aliâ

Cogitatione. v. g. à cognitione trianguli, ab amore &c.

Maximè perſpecta itaque eſt in genere Cogitationis eſſentia & in ſpecie variarum Cogitationum natura, ita ut non difficile ſit inde deducere quæ proprietates Cogitationi conveniant, quæ ſint ab illâ alienæ. Quod enim Cogitationi convenit ex ejus eſſentiâ promanet eſt neceſſe, reliquum omne ab ea eſt alienum. Sic abſurdè quæreret quiſpiam an Cogitationes ſint cubicæ an pyramidales, cùm cubus & pyramis comprehendant magnitudinem, cujus nihil in cogitationis eſſentiâ deprehenditur.

VI. Cogitatio eſt modus Mẽtis.

Cùm ex dictis perſpicuum ſit cogitationem quamvis v. g. dubium aut viſionem &c. eſſe quemdam eſſendi modum, neceſſariâ conſequtione ſtatuendum eſt, ab eâ ſubſtantiam quamdam modificari & determinari ad ſpecialem modum eſſendi. Nequit enim modus exiſtere aut etiam concipi ſine re modificatâ. Hinc deducitur illud quod in nobis videt, intelligit, amat eſſe ſubſtantiam Cogitantem, aut quæ habet vim cogitandi variis illis modis, quos experimur. Cùm autem vis illa Cogitandi pertineat ad primum conceptũ rei illius aut ſubſtantiæ, quæ in nobis Cogitat, manifeſtum eſt illius eſſentiam conſiſtere in cogitatione aut facultate Cogitandi. Ideo enim videt, audit, judicat, amat, quià habet facultatem videndi, audiendi &c. Eum eſſe primum illius ſubſtantiæ conceptum eſt manifeſtum, quià Anima quandò ſe ipſam quærit, eo prius nihil deprehendit, omneſque, quas habet proprietates ex eo deducit, ac conſequẽter in eo conceptu ſtatuenda eſt Anima Hominis aut principii quod in Homine cogitat eſſentia & natura.

VII. Materiæ eſſentia.

Si jam in mentem revocemus ea quæ de rebus corporeis diximus in *Phyſ. Gen. Diſp.* 2. Manifeſtum fiet earum naturam eſſe ab Animâ hominis longè diverſam. Materiæ enim eſſentia poſita eſt in Extenſione ex ſententiâ quorumdam Recentiorum, aut ut magis placet aliquibus, in Extenſibilitate, quod ferè perinde eſt in hac diſceptatione. Ab Extenſione cujus clariſſimam habemus ideam, deducuntur intelligibiles omnes materiæ proprietates. Materia enim, quià extenſa concipitur, intelligitur diviſibilis indefinitè, apta ut modis infinitis ſingatur; ut moveatur, ut menſuretur &c.

VIII. Materiæ & Mentis definitio.

Si iis tantùm attendamus, quæ clarè & diſtinctè perſpicimus, iiſque tantùm aſſentiamur, quæ inde clarè deducũtur, perſpicuum eſt duas illas ſubſtantias Cogitantem ſcilicet & Extenſam clarè & diſtinctè ita à nobis cognoſci, ut certi ſimus eas eſſe naturæ omninò diverſæ, earumque alteram eſſe Extenſionis incapacem alteram ineptam ut cogitet. Etenim cùm neutra illarum ab alterâ comprehendatur, cùm earum quælibet clarè concipi poſſit non modò à non cogitante de aliâ ſed etiam à negante eam, & eſſentiales illius proprietates, manifeſtum eſt eas eſſe diſtinctas & nullam eſſe alterius ab alterâ in exiſtendo dependentiam: rerum enim diverſitas, ex diverſitate proprietatum eſſentialium deducitur. Hinc non minus abſurdum eſſet dubitare, an Mens poſſit extendi in lõgum, latum & profundũ, dividique &c. & an materia poſſit Cogitare, quàm dubitare, an numerus quadratus ſit quippiã liquidum aut durum, & an corpus liquidum ſit numerus par vel impar quâ dubitatione ridiculius nihil poteſt Cogitari.

Cùm ea ſit modi natura, ut nequeat clarè & diſtinctè concipi quin concipiatur

ſubſtantia cujus eſt modus,& cùm Cogitatio diſtinctè concipiatur nullatenus Cogitando de materiâ aut etiam eam negando,manifeſtum eſt Cogitationẽ non eſſe modum materiæ.Cùm præterea in Cogitatione nulla deprehendatur habitudo ad materiam,nulla in materiæ eſſentiâ percipiatur aptitudo ut recipiat Cogitationem.Manifeſtum eſt Cogitationẽ non ſolùm non eſſe proprietatem eſſentialem materiæ, ſed etiam illi non convenire accidentariò.Illa enim convenientia aut aptitudo ut alterum recipiat, alterum recipiatur etiam accidentaliter quamdam capacitatem aut proportionem ſupponit inter recipiens & receptum,qualis nulla reperitur in materiâ reſpectu Cogitationis aut in Cogitatione reſpectu materiæ.Nempe modus aliquis non poteſt cenſeri communis Menti & Corpori,niſi ille qui eum conſiderat deprehendat eum æquè competere ſpiritibus & corporibus:Nihil autem in Cogitatione percipitur,quo reddatur apta,ut inſit in materiâ,nihil in materiâ reperitur,quo fiat Cogitationis capax , nihil in Mente deprehenditur cujus cauſa illi cõpetere poſſit magnitudo, figura aut aliæ proprietates materiæ. Sub quâcumque mole magnâ vel parvâ, ſub quacumque figurâ, ſub quocumque motu conſideretur Materia, ſemper intelligitur Extenſa nunquàm Cogitans. Quocumque modo Mens ſpectetur nunquàm concipitur Extenſa.Nec in Extenſione,nec in Cogitatione reperitur aliqua convenientia communis cum omni ſubſtantiâ,ut deprehenditur in modis communibus cujuſmodi eſt duratio v. g. quatenus eſt perſeverantia in exiſtendo ; eam enim omni ſubſtantiæ competere nemo non videt,ac conſequenter duratio eſt modus communis menti & materiæ. IX. quomodò cognoſcitur cu ſubſtantiæ cõveniat modus quilibet.

Sic unio ſi conſideretur tanquam modus quo duæ ſubſtantiæ efficiuntur inſeparabiles & capaces earumdem determinationum concipitur tanquam modus communis Materiæ & Menti. Etenim ſi conſideremus duas Materiæ partes eſſe contiguas ſtatim intelligimus eas eſſe conjunctas & unam partem non poſſe moveri quin alia moveatur, nec poſſe ſeparari niſi cauſa aliqua eas moveat in partes oppoſitas. Pariter duo ſpiritus cùm ſint amoris capaces poterunt ita ſe mutuò diligere ut perpetua inducatur voluntatum conſentio,& perpetua cognitionum invicem communicatio , adeòque ſpiritus ita affecti erunt ſibi ſemper præſentes.

X. Errorum cauſa in hâc materiâ.

Varii errores qui circa Materiã & Mentem in Philoſophiam irrepſerunt orti ſunt ex conſuetudine conſiderandi res corporeas, quarum quædam imagines in Phantaſiâ exhibentur,& ex præjudiciis.In graviſſimos etiam errores inducit negligentia in formandis claris & diſtinctis rerum ideis,& in deductione proprietatum cujuſque, aut in expendendâ earum cum eſſentiâ connexionis neceſſitate ; hinc enim efficitur ut rebus multa attributa ineſſe exiſtimentur, quæ illis minimè competunt.

XI. Hæc confirmãtur authoritate S. Auguſtini.

S. Auguſtinum cognoviſſe eas errandi occaſiones oſtenditur ex variis locis, qui expoſitæ mox doctrinæ ſuffragantur. Ille Doctor de quantitate Animæ c.3. hæc habet. *Non enim ullo modo longa eſt aut lata Anima.... Corporea hæc ſunt ut mihi videtur,& de conſuetudine corporum ſic Animam quærimus.*Lib.4. Confeſſ. c.15. *Converti me ad Animi naturam,& non me ſinebat falſa opinio, quam de ſpiritualibus habebam, verum cernere, & irruebat in oculos meos ipſa*

vis veri, & avertebam palpitantem Mentem ab incorporeâ re ad lineamenta & colores & tumentes magnitudines; & quià non poteram ea videre in Animo, putabam me non poſſe videre Animum meum. In Libro autem de Spiritu & Animâ hæc leguntur. *Cùm enim quærit Mens quid ſit Mens, profectò novit quòd ipſa ſit Mens, quæ ſeipſam quærit nec aliunde ſe quærit quàm ſe ipsâ. Cùm ergo quærentem ſe novit, ſe utique novit, & omne quod novit tota novit; atque ita totam ſe novit: & ſi fortè parte inventâ non ſe totam quærat, quià tamen ſe totâ quærit, tota ſibi præſtò eſt, nihil enim ſibi ſe ipſa præſentius eſſe poteſt.*

Ex conſuetudine Cogitandi de rebus corporeis quæ in ſenſus incurrunt factum eſt ut plerique Philoſophi quæſiverint Animæ rationalis naturam in quibuſdam corporibus, quorum tamen Cognitione Mens poteſt ab eo errore liberari, ſi inde quod ſuum eſt tantùm aſſumat, & corporum proprietates corporibus relinquat, quòd notavit S. Auguſtinus in principio *cap.* 10. *Lib.* 10. *de Trinitate*, ubì ita loquitur. *Cùm ergo Mens aërem ſe putat, aërem intelligere putat, ſe tamen intelligere ſcit, aërem autem ſe eſſe non ſcit, ſed putat. Secernat quod putat, cernat quod ſcit, hoc ei remaneat.* In Libro de Spiritu & Animâ ità loquitur. *Nihil enim tam novit Mens, quam id quod ſibi præſtò eſt, nec magis Menti quidquam præſtò eſt, quàm ipſa ſibi.*

XII. Reſpondetur dubitationi circa eſſentiã Mentis.

Si quis dicat Mentis eſſentiam non benè explicari per cogitationem quæ eſt modus cui conſequenter Mentis eſſentia præſupponitur, nec ſatis eſſe dicere Mentem habere vim producendi Cogitationes aut eſſe earum ſubjectum. Quæritur in quo poſita ſit illa vis Cogitandi & in quo conſiſtat ratio ſubjecti Cogitationum. Ad hæc reſpondent Mentem eſſe Cogitationem, ſeu illius eſſentiam conſiſtere in Cogitatione, ſeu Mentem eſſe entis repræſentativam itaut per ſuam eſſentiam ipſa ſibi repræſentet ens aut ſit Cognitio entis, quæ entis in genere accepti Cognitio aut Cogitatio accipit varias determinationes per ſpeciales Cogitationes ſpecialium entium ſpiritûs, materiæ, ſpiritus judicantis, amantis &c. Materiæ cubicæ, pyramidalis, quieſcentis, motæ &c. Sic, inquiunt, materia, cujus eſſentiam in extenſione conſtituunt variè determinatur per varias extenſionis limitationes, quibus fit cubica, pyramidalis, per motum, quietem &c. de quibus fusè dictum eſt in præcedentibus. Quidquid dicatur de ſubſtantiâ Animæ rationalis, in omni ſententiâ ſtatuendum eſt eam eſſe ſubjectum Cogitationum, quarum materia eſt incapax. Ita ſentiunt etiam illi qui contendunt nullam nos habere ideam ſubſtantiæ Animæ rationalis.

ARTICULUS II.

DE ANIMA BESTIARUM EX SENTENTIA Recentiorum.

MUltiplex eſt Animæ acceptio. Eo enim nomine ſignificatur 1 principium cognitionis ſeu id quod Cogitat. 2. principium vegetationis, ſeu id cujus vi corpora per intus-ſuſceptionem, ut dicunt, nutriuntur & creſcunt. 3. principium intrinſecum motus tum voluntarii tum involuntarii. XIII. Animæ acceptio multiplex.

Juxta primam nominis acceptionem Recentiores contendunt nullam eſſe Animam in Beſtiis. Etenim ex demonſtratis *in Articulo præcedenti*, quod Cogitat nihil de materiâ participat, ac conſequenter eſt immortale;nulla enim eſt cauſa creata, à quâ poſſit deſtrui: in Beſtiis autem nihil eſſe immortale Fide Divinâ certum eſt, ac conſequenter Impium admittere in Beſtiis quoddam cognitionis principium. XIV. Anima cognoſcens non datur in Brutis.

Idem evinci contendunt, quià Deus poteſt ſuâ ſummâ Sapientiâ condere Machinas, quæ vi ſuæ ſtructuræ inter ea, quibus ambiuntur & penetrantur, corpora circa terram, iis omnibus motionibus cieantur, eás omnes functiones peragant, quas obſervamus in Beſtiis, in Simiâ v. g. in quo nulla apparet repugnantia. Etenim, inquiunt, Deus nihil fruſtrà facit, nulla unquam ad ſuos fines adhibet media ſuperflua; id enim illius ſapientiæ repugnat, quæ modo ſimpliciſſimo operatur & viâ breviſſimâ procedit, ac conſequenter nullum in Brutis eſt principium à corporis ſtructurâ diverſum, eſſet enim ſuperfluum, cùm ſine illo Beſtiæ poſſint ſuas omnes functiones obire. XV. Confirmatur ex Sapientiâ Dei.

Præterea conſentaneum eſt ut de operibus Dei magnificè ſentiamus & maximè decentèr illius gloriæ, quam ut manifeſtet,omnia facit. At in Machinâ, quæ corpori Beſtiæ ſit ſimilis & ſolâ ſtructurâ ac partium connexione omnes functiones obeat, omnia ad ſui conſervationem congruenter faciat, utilia ſectetur, & fugiat noxia, artificii excellentia majorem arguit Sapientiam & Potentiam Opificis, quam ſi illi inditum ſit principium quoddam cognoſcens, quod illam regat, partes illius appoſitè moveat & reliqua omnia, quæ illius conſervationi ſunt neceſſaria perficiat ſeu immediatè ſeu variorum inſtrumen-

torum ope. Ergò principium illud cognoſcitivum non poteſt admitti in Beſtiis ſine aliquâ in Dei Sapientiam contumeliâ.

XVI. Et ex illius Bonitate.

His addunt infinitæ Dei Bonitati repugnare, ut in Beſtias immittat Animas omnis culpæ immunes, quæ in illis torqueantur mille modis & ærumnis innumeris premantur, nullâ ſpe melioris aliquandò ſtatus calamitates earum leniente, cùm omnia in Beſtiis commoriantur, & quod omni miſeriâ deterius eſt, Anima illarum omninò interit abitque in nihilum: corpus verò tantùm diſſolvitur diſceſſu partium, quæ poſſunt in priſtinum ſtatum naturæ legibus reſtitui.

XVII. Animæ illius repugnantia oſtenditur.

Aliunde vix poterit Mens Humana adduci ut credat Deum produxiſſe aliquandò ſubſtantiam aliquam cognitionis & amoris capacem, quæ ipſum nec cognoſcat nec amet. Adeòque ſi Beſtias cognoſcere concedimus, concedere debemus eas cognoſcere & amare Deum quod in omni Philoſophiâ eſt abſurdum & in Chriſtianâ impium.

XVIII. Illa Beſtiarū Anima eſt inutilis.

Hanc ſententiam confirmant, quià Beſtiarum illa Anima à materiæ modificationibus diſtincta ſine ullâ neceſſitate, ſine ullo fundamento ſtatuitur & fruſtrà ſupponitur. Eam non eſſe neceſſariam eſt manifeſtum, cùm ut ſuprà oſtenſum eſt ſine illâ omnes Beſtiarum functiones perfici poſſint ſolâ partium ſolidarum ſtructurâ, & quorumdam liquorum in vaſis per ipſas diſperſis fluxu, eorum motum adjuvantibus corporibus ambientibus & intrò penetrantibus. Fruſtrà ſupponitur quià inutilis eſt ad explicandos varios Beſtiarum motus & modos quibus earum aliæ functiones peraguntur, quorum gratiâ potiſſimùm admittunt Animam: Nulla enim illius habetur idea ac conſequenter nec à quibus cauſis dependeat nec quos effectus ipſa producat poteſt intelligi.

XIX. Si Anima Beſtiarū cognoſceret non differret ab Animâ Humanâ.

Addunt in ſententiâ contrariâ nullum poſſe aſſignari diſcrimen inter Animam Humanam & Animam Beſtiarum. Si enim Animæ Beſtiarum conceditur cognitio, eidem concedendus eſt diſcurſus, concedenda eſt electio mediorum ad finem, & libertas. Etenim ſi ut adverſarii referunt Mulus ſale onuſtus ex eo quod in fluvium aliquandò incidiſſet & ex ſalis liquatione ſe ſublevatum advertiſſet, aliâ vice fluvium tranſiens ad ſalis ſarcinam deponendam ultrò in aquam decubuit. Si, inquam, ille Mulus cognitionis ope hæc omnia peregit, non vi ſtructuræ Machinæ, certiſſima dedit diſcurſus indicia, & procul dubio ita ſecum diſſeruit. Aqua liquat ſalem quo liquato fui ſublevatus, ſed hæc eſt aqua, ergo liquabit ſalem ſi in eum immergatur & ſic onere ſublevabor. Ibi enim manifeſta apparet medii ad finem relatio, & quædam deliberatio, & determinatio libera. Hæc omnia adhuc manifeſtiùs deducuntur ex quamplurimis Beſtiarum actionibus, quas objiciunt adverſarii ut probent Beſtias cognoſcere. Hæc, inquam, apparent in ſollicitudine, & in audaciâ incredibili, quâ Matres cæterùm imbecilles & timidæ Gallinæ v. g. ut ſuos pullos tueantur inſiliunt in Animalia robuſtiora & ferociora. Hæc ſi concedantur Beſtiis, ſtatuendum erit, Animæ Humanæ & Animæ Beſtiarum communem eſſe vel interitum vel immortalitatem.

Cognitionem ac conſequenter Animam cognoſcentem non eſſe neceſſariam in Beſtiis ad exercendos varios motus earum conſervationi neceſſarios & ad obeundas functiones v. g. facultatis nutritivæ manifeſtum eſſe putant ex variis ejuſmodi motibus & functionibus, quæ in nobis peraguntur Animâ inſciâ, ut omnes experiuntur. Nec enim quiſquam ſcit quod geritur in ventriculo & inteſtinis, quomodò & quâ vi alimenta in iis diſſolvuntur & deinde diſtribuuntur &c. Dicere autem Animam cognoſcentem facere aliquid, nec tamen illud cognoſcere eſt abſurdum. Sic in inceſſu, in ſaltu plurima à ſolâ corporis ſtructurâ dependent, quæ Mens omninò ignorat. Si quis ceſpitet aut quocumque impulſu ita illius corpus inclinetur, ut ſit neceſſariò caſurum, niſi manus aut cruris aut utriuſque extenſione in partem oppoſitam centrum gravitatis corporis transferatur ſupra fulcimentum ſeu ſupra pedem cui corpus inſiſtit; unde deductum fuerat per impulſionem, ſtatim manum aut pedem aut utrumque extendit quò decet, ut corpus in æquilibrio conſtituatur. Hæc omnia fieri ſolâ ſtructurâ corporis eſt manifeſtum, inquiunt, ante enim corpus præceps actum eſſet, quàm fuiſſet adhibitum Animæ conſilium aut imperium, præterquam quod Anima eſt agendorum omninò ignara, ac proinde ad actionem & ad actionis directionem inutilis. Etenim nec novit quibus muſculis motus ſit perficiendus aut quomodò, nec ubi ſit centrum gravitatis eorum, nec quouſque extendere oporteat manum aut pedem ut corpus transferatur ſupra fulcimentum & in æquilibrio conſiſtat. Animam hæc omnia ignorare ſibi conſcii ſunt omnes Homines, & nihilominus non minùs congruenter Humani corporis conſervationi hæc omnia perfici, quàm ſi ab intelligentiâ dirigerentur ſunt omninò certi. XX. Cognitio non eſt neceſſaria ad motus corporis nec ad functiones vegetativas.

Ex ſolâ corporum Beſtiarum ſtructurâ deduci poſſe contendunt omnes earum functiones. Si quis benè perſpectam habeat conformationem externam internamque partium ſolidarum, ex quibus corpora Beſtiarum conſtant, earumque molem, ſitum ac connexionem; ſi cognoſcat naturam humorum, qui in variis canalium generibus confluunt, in arteriis, in venis, in vaſis lymphaticis, in ſubſtantiâ molliore & ſpongioſâ cerebri, medullæ ſpinalis & nervorum & in variis colatoriis: Si noverit varia fermenta, quorum ope coctiones peraguntur & ſanguinis effervescentia fovetur, ac continua fit ſpirituum generatio; Si cognoſcat præterea habitudinem, quæ intercedit inter cerebrum & organa ſenſuum, tùm internorum, tùm externorum, & quomodò juxtà varias affectiones, quæ à variis cauſis in illis organis excitantur & per nervos ad cerebrum traducuntur, ſi cognoſcat quæ in ejus ſubſtantiâ fiunt commotiones & quæ in fibrarum ſitu inducuntur mutationes, quibus ſpiritus determinantur ad influendum in hos aut illos muſculos, quibus aut artus aut partes aliæ aut totum corpus Animalis moventur variis modis, juxta varios modos influxus ſpirituum. Si quis, inquiunt, hæc omnia benè cognoſcat facilè deducet quare ad præſentiam alicujus corporis, Beſtiæ veluti eſſent perterritæ, fugiant, aut ad illud accedant veluti perſpicerent illud eſſe ſibi utile. XXI. An omnes functiones Beſtiarũ à ſolâ ſtructurâ corporis.

Etenim, inquiunt, cùm Sapientiſſimus rerum Conditor, quandò Beſtias

formavit: illis conſtituerit certa ſpatia vitæ in quâ varias ſubeant mutationes, adoleſcant ſcilicet, & deinde per aliquod tempus conſiſtant in eodem ad ſenſum vigoris gradu, poſtea ſenſim decidant contabeſcantque ac tandem intereant. Cùm hæc conſtituerit Deus, ſuâ ſummâ Sapientiâ Beſtiarum cerebrum convenienter effinxit, ut ab objectis noxiis per ſenſuum organa & nervos eas accipiat impreſſiones, quibus determinetur ad dirigendos ſpiritus in eos muſculos, quorum actione Beſtia à corpore à quo damnum inferri poteſt removetur & fugit, aut ad illud, quod ad ejus conſervationem eſt utile, accedit. Ut ab objectis externis per organa ſenſuum &c. animal determinatur ad varios motus artuum & totius corporis, ita ab objectis internis incitatur ad varios motus partium internarum, quibus humores modò per vaſa propelluntur, modò ſiſtuntur, aut modò largiùs, modo parciùs in certa loca profunduntur. Ab objectis etiam internis animal determinatur ad movendum totum corpus, ad quærendum v.g. cibum, quando ſuccus acidus pungit ventriculi orificium ſuperius. Nec mirum eſt omnes corporis partes ita conſpirare ad peragenda omnia, quæ ad illius conſervationem ſunt neceſſaria, cùm in illius ſtructurâ tantùm eluceat artificium, tam admiranda ſit partium inter ſe conſenſio, & ea illarum cum cerebro per nervos connexio, ut quiſquis rem attentè perpenderit, poſſit perſpicere quotiès in organis ſenſuum fiunt quædam commotiones, facilè promoveri poſſe ſpirituum animalium influxum è cerebro in aliquos muſculos, & ab iis quemdam motum effici.

XXII. Corpus Animalis cõparatũ cum organo muſico.

Quomodo hæc omnia peragantur in corporibus Animalium intelligi poteſt ex iis quæ obſervantur in organo muſico Pneumatico & ex illius ſtructurâ, ſi attentiùs conſiderentur.

In organo muſico Pneumatico ſunt multi ordines variorum tuborum, qui ſibi ſunt paralleli, & altera extremitate innituntur tabulæ ſuperiori arcæ, quam vocant, ventorum theſaurum. In illâ tabulâ ſunt crenæ tubis ſubjectæ, crenas claudunt paragloſſæ in ventorum theſauro latentes & connexæ cum palmulis, quæ extrorſum ad abacum protenduntur. Sunt præterea folles quorum aſſiduo motu aër in ventorum theſaurum impellitur. Hinc quandò organædus palmulam tangit connexa palmulæ paragloſſa deprimitur aperiturque crena, per quam aër è follibus impulſus, rapidè illabitur in tubi orificium crenæ appoſitum, & lingulam in eo affixam pulſat, ibique alliditur & ſonum edit acutum aut gravem pro variâ ratione lingulæ tubique ſecundum longitudinem & latitudinem. Præterea in organo muſico Pneumatico plura ſunt ſiſtemata fiſtularum, tibiarum, tibiolarum, tubarum, vocum humanarum &c. quorum modò hoc, modò illud, modò plura, reliquis ſilentibus, reſonant ad placitum Organædi, qui ope regiſtrorum, ut vocant, modò in hæc, modò in illa vento è follibus impulſo viam aperit, ſicque ex multiplici variorum ſonorum ſimul aut ſucceſſivè editorum commiſtione tam multiplex harmonia emergit.

In corpore Animali ſimile quippiam obſervatur, ſed artificio longè excellentiore. Etenim in genere ſanguineo vaſa ſanguinea ſunt inſtar follium. Ex iis nempe continuò effunduntur ſpiritus animales ad cerebrum, in cujus ſub-

ſtantiâ ſunt receptacula auræ illius tenuiſſimæ, eodemque funguntur munere quo theſaurus ventorum in organo Muſico, ut nervorum canales qualeſcumque tuborum ejuſdem organi vices ſubeant. Objecta ſenſuum, eorum organa afficiendo, idem præſtant, quod Organædus quandò palmulas in abaco deprimit. Aperit ſcilicet vias ſpiritibus modò in hos, modò in illos nervos & muſculos & in organa ſenſuum, ſicque juxta varios uſus fiunt variarũ partium motiones modis infinitis diſcrepantes; quià innumerabilis eſt tuborum multitudo & modis innumeris varia eſt eorum in cerebro connexio. Cùm autem admirandæ adeo Machinæ Sapientiſſimus Opifex voluerit eam ſaltem aliquo tempore inter corpora circumjecta conſiſtere, ſenſuum organa congruenter, quemadmodum diximus, formavit, ut juxtà varias, quas ab ambientibus corporibus accipiunt, impreſſiones, & earum ad cerebrum tranſmiſſiones, ſpiritus quò decet impellantur, & convenientes motus excitent ad corporis tuitionem neceſſarios,

XXIII. Inſigne diſcrimen inter organũ Muſicum & corpus Animalis.

Hæc quidem videtur eſſe maxima ſimilitudo inter organum Muſicum Pneumaticum & corpus Animalis, quæ ad illius functiones explicandas plurimùm conducit, Verùm illæ duæ Machinæ præter alia inſigni hoc diſcrimine diſtinguntur. In organo nempe Muſico eadem conſtanter diſpoſitio partium conſervatur diutiſſimè, nullâ per uſum inductâ mutatione, præter eam, quam in ejuſmodi corporibus efficit vetuſtas, adeòque quotiès eodem modo palmulas tangit Organædus, iidem eduntur ſoni, eadem harmonia ſervatur, eâdem facilitate quod attinet ad organum. In corpore autem Animalis aliter longè ſe res habet. Cùm enim Cerebri ſubſtantia ſit compacta ex fibrillis tenuiſſimis & molliſſimis, quæ conſequenter vel ſpirituum influxu vel impreſſionibus per nervos deductis ab organis ſenſuum facilè in ſitûs reſpectu adinvicẽ mutationes varias ſuſcipiunt, & earum pori modò laxantur dilatanturque, modò conſtringuntur. Hinc intelligitur multiplici illarum fibrarum motione, inflexione, extenſione, expanſione, compreſſione aptitudinem quamdam in illis induci, ut ab iiſdem cauſis aut ſimilibus aut virtutis æqualis facillimè ſeparentur, conjungantur, complicentur, extendantur, laxentur, conſtringantur &c. Adeòque poſtquam à corporibus circumjectis per multiplices affectiones in ſenſuum organis quædam diſpoſitiones in cerebro mediatè vel immediatè ſunt inductæ, fortuito ſpirituum incurſu eædem producuntur determinationes ad varios motus, quæ ſolent induci ab actione corporum in organa ſenſuum, ita ut mirum non ſit Canes, quandò dormiunt, latrare, ut ſolent quandò feram proſequuntur, & in nobis ipſis non modò quandò dormimus, ſed etiam quandò vigilamus, varios perfici motus, licet abſint objecta, quibus ſpirituum determinationes ſolent excitari, & de iis nullatenus cogitemus.

XXIV. Quomodò variæ diſpoſitiones inducuntur in fibris cerebri.

Quomodò ea diſpoſitio in cerebri fibris & ductibus inducatur facilè intelliget quiſquis conſiderabit cartam complicatione reddi idoneam, ut iterùm faciliùs complicetur, & iteratis complicationibus eam aptitudinem augeri: pariterque eum, qui per ſylvam cæduam tranſit primùm non ſine labore, ut ſibi viam faciat, Arbuſtorum ramos ad latera depellere, ſed ſecundâ vice faciliùs

eadem ſemitâ incedere, & adhuc faciliùs tertiâ. Complicatio cartæ iterata apprimè congruit cum iteratis motionibus fibrillarum cerebri, & tranſitus venatoris, aut feræ per ſylvam cæduam cum fluxu ſpirituum per exiliſſimos nervorum ductus, in quibus fibrillæ, quæ lationi auræ illius tenuiſſimæ obſiſtunt, aptè inflectuntur, ut non officiant in poſterum ſpirituum illapſui. Hinc intelligitur quomodò inducatur habitus corporeus ſeu illa cerebri diſpoſitio, quâ celeritèr & facilè variæ functiones corporis Animalis peraguntur.

XXV. Stupendorum actionũ cauſæ in Beſtiis.

Ita diſponi ſpirituum vias in cerebro, ut in iis facilis ſit eorum delatio in hos aut illos nervos, aut ut talis ſit delationis modus videtur perſpicuum. Sed hinc ſequitur quippiam aliud, quod maximi eſt momenti ad aſſignandas cauſas actionum maximè ſtupendarum in Beſtiis. Scilicet quandò in cerebro variæ ſimul aut certo ordine fiunt impreſſiones à variis objectis, quæ agunt in eadem aut in diverſa organa ſenſuum, ſpiritus diverſimodè diriguntur, & qui ſeorſim eſſent fluxuri ſimul fluunt aut viis proximoribus, aut meatus vicinos ita dilatant, ut vix poſſint in unius orificium illabi, quin illabantur in orificium alterius. Hinc poſtquam duo objecta ejuſmodi diſpoſitionem induxerunt in Cerebro, ſi unum ex illis agat in organum ſenſus, non ſolùm excitantur motus, qui factam ab illo impreſſionem ſequuntur, ſed etiam illi, ad quos determinavit affectio ab alio objecto olim excitata in organo ſenſus. Hinc Equus qui flagello ſtrepente ad curſum aliquandò fuit incitatus, ſimilli flagelli ſtrepitu non minùs quàm percuſſione determinatur ad currendum. Si, quandò Gallinis aliiſque Animantibus pabulum exhibetur, certæ voces edantur aliquotiès, ad illas voces Gallinæ deinceps accurrunt.

Ex his, ſi cerebri mollities & fibrarum illius tenuitas & variæ earum inter ſe complicationes conſiderentur facilè intelligetur per affectiones ab organis ſenſuum propagatas, per vehementes ſpirituum motus in Pathematis, per cerebri concuſſiones, aliaſque cauſas innumeras, infinitis modis mutari poſſe reſpectus quoad ſitum, figuram & amplitudinem in illis meatibus, in quibus ſpiritus Animales determinantur ut influant in hos aut illos nervos, hoc aut illo modo, parcè aut abundè, leniter aut rapidè. His benè perpenſis intelligitur quomodo Animantes ad certos motus, certo modo & ordine efficiendos diſponi poſſint, ſi non repugnet artuum aut aliarum partium corporis ſtructura, & quomodo ad quoſdam reddantur minùs idoneæ aut omninò ineptæ; quomodo conſequenter ad certas affectiones certo modo, certo ordine, certo tempore in organis ſenſuum excitatas, pars illa Cerebri in quâ nervorum medulla terminatur ità conformatur, ut ſi unica ex illis affectionibus renovetur, omnes motus qui reliquas conſequi ſolent perficiantur ſimul aut ſucceſſivè, continuè aut interruptè, vel ut efficiatur motus omninò diverſus ab eo, debet & affectionem in organis ſenſus excitatam conſequi idonea diſpoſitio in Cerebro. Illam impreſſionem aut veſtigiorum in Cerebro conjunctionem aut ſeparationem, aliqui vocant conjunctionem aut ſeparationem ſpecierum aut idearum, quià per illas in Homine datur Menti occaſio formandi rerum ideas.

Hæc omnia fient clariora ſi nova inſtituatur comparatio inter corpus Animalis & organum Muſicum Pneumaticum & perpendatur quanta futura eſſet in concentibus mutatio, & quam multi ſoni præter ſpem concitarentur ad pulſationem palmularum, ſi tabularum theſauri ventorum ea eſſet mollities, ut aëris illapſu crenarum figura, magnitudo & directio poſſent facilè mutari, ſi idem accideret orificiis quibus aër in tubos irruit. XXVI. Beſtiarum diſciplina.

Ex hâc hypotheſi deducunt Animantium diſciplinam, nec admirationis quidquam habere putant, quod Canes aliæque Beſtiæ erudiantur ut ad imperium aut ad prolationem quarumdam vocum certo modo ſaltent, decumbant, fugiant, accedant, &c. ſi quis uti noverit congenitis Beſtiarũ diſpoſitionibus, ad alias inducendas. Etenim ſi Cani longam mediã paſſo panis ita offeratur ut eum nequeat aſſumere quin ſuper baculum ad eum proſiliat, & ſi quandò ad ſaltum ſe componit voces aliquæ proferantur, eaque exercitatio ſæpiùs repetatur, ita diſponetur Canis cerebrum, ut quotiès eædem voces proferantur proſiliat ſuper baculum eodem modo quo priùs diſpoſitum. Si baculo eodem modo poſito Canis percutiatur & certæ aliæ voces proferantur, iteratis iis exercitationibus ita diſponetur Canis ut ſi voces eædem proferantur & baculus diſponatur eodem modo, Canis eodem modo quo priùs quandò percutiebatur voces edet quæribundas.

Simili modo in congenitâ cuilibet ſpeciei Beſtiarum diſpoſitione Cerebri conſtituunt inſtinctum, ut loquuntur, ſeu principium functionum quæ ad individui conſervationem aut ad ſpeciei propagationem & prolis educationem conducunt. Ovis fugit Lupum, quià ejus Cerebrum eſt ita formatum & ſenſuum organa ita comparata, ut Lupi figurâ, aut oculorum motu, aſpectuve torvo, aut odore, ea in illis excitetur affectio, quâ ſpiritus animales determinantur ad influendum in muſculos congruenter ad fugam. Hinc dependere Ovis fugam videtur manifeſtum, nec enim à quopiam edocta eſt Ovis, quàm ſit illi infenſus Lupus, cùm primùm illi occurrit. XXVII. Inſtinctus.

Gallinæ audaciam ad defenſionem pullorum non efficit maternus quidam affectus ex officii cognitione, ſed ſanguis incubationis tempore ab uteri quodam fervore acrior factus, qui ad motus validos ingentem ſpirituum copiam largitur, & ſalium quos continet ſtimulis membranas pungendo ad iram incitat, & ferocitatem quamdam inducit. Cerebri ſpeciali conſtitutione effici dicunt ut variæ Animantium ſpecies, certis tantùm anni temporibus connubia ineant, & pullos ex ovis excludant aut pariant &c. Hæc manifeſtam omnibus faciunt Conditoris prudentiam qui ſapientiſſimè proſpexit ut cujuſlibet ſpeciei Animantium proles eâ anni tempeſtate naſceretur, quæ pabulum idoneum ſuppeditat, quo ipſa nutriatur, aut mater abundè veſcatur ad uberem lactis copiam.

Admiranda quorumdam Animantium opificia non modò non arguunt inditam illis eſſe Animam cognoſcentem, ſed etiam eas eſſe omnis cognitionis expertes evincunt. Sunt enim Animantes ad unum quippiam determinatæ, nec varia norunt ad eumdem finem media adhibere. Nemo dicet Magnetem ani- XXVIII. Artificioſa opera Beſtiarum.

matum eſſe & ex deliberatione agere, quià alium Magnetem Polo cognomine pellit & Polo diverſi nominis allicit, nec Horologii indicem intelligere rationem temporum, quià exactè horas deſignat. Cur itaque putant Hirundinem v. g. vere in alias regiones migrare & Autumno ad loca, quæ deſeruit, reverti quadam futurarum tempeſtatum præcognitione, & nidos conſtruere præſentione futuræ prolis, cùm ad hæc omnia determinare poſſit dipoſitio ſanguinis, quam inducit mutatio in aëris temperamento facta. Hinc enim oritur moleſta quædam in organis ſenſuum affectio, quam leniunt venti è regione in quâ meliùs degitur ſpirantes. Hæc ſunt ad tranſmigrationem incitamenta, Hi duces.

XXIX. Motus in Pathematis Beſtiarum.

In pathematis Animantium eædem obſervantur humorum agitationes, iidem cordis aliarumque partium motus, eædem totius corporis mutationes, quæ in Hominum corporibus contingunt. In utriſque ſcilicet ſimiles in Cerebro inductæ ſunt diſpoſitiones, primo ſucci nutritii in venas & cor illapſu, aut etiam primâ alimenti in ventriculum delatione. Cùm enim Deus ſtatuerit ut animalia certum ſuſcipiant incrementum per alimenta idonea &c. neceſſe eſt eorum corpora ita eſſe formata, eam eſſe nervorum & cerebri conſtitutionem, ut appellente alimento noxio aut quomodocumque diſſentaneo, ventriculus, cor aliæque partes contrahantur & illius ejectionem moliantur, ut acceſſu ſucci congrui eædem partes laxentur, veluti, cum quâdam jucunditate, illum excipiant. Neceſſe præterea eſt ut propter nervorum in cerebro connexionem variæ aliæ motiones excitentur in facie, in oculis &c. quæ cordis &c. motiones deſignant. Ex his diſpoſitionibus ſequuntur motus illi de quibus diximus ſimiles aut analogi, quandò externa aut interna ſenſuum organa impetuntur à corporibus, quæ Animalium conſervationi conducunt aut illi ſunt adverſa. Hoc intercedit diſcrimen inter Hominem & Bruta, quod plerunque in Hominibus perceptio quædam concitatur aut ſequitur aut antecedit illos corporis motus, non in Brutis. Imò non eſſe neceſſariam aliquam perceptionem in Pathematum motibus eſt manifeſtum, quià nobis inſciis varii ejuſmodi motus in noſtro corpore peraguntur.

Huic ſententiæ ſuffragatur SS. Auguſtinus, Thomas aliique & ipſa Scriptura Sacra. S. Auguſt. cap. 23. lib. de Spiritu & Animâ. *Spiritum corporeum voco aërem vel potiùs ignem, qui pro ſui ſubtilitate videri non poteſt, & corpora interiùs vegetando vivificat, quædam autem vivificat tantùm & non ſenſificat, ſicut arbores & herbas & univerſa in terrâ germinantia, quædam autem ſenſificat & vegetat ſicut omnia Bruta Animalia.* Ex his fit manifeſtum S. Auguſtinum nullum aliud admittere functionum principium in Plantis & Beſtiis præter Ignem elementarem ſcilicet, aut Ætherem, nullam agnoſcere Animam à materiâ realiter diſtinctam: ac conſequenter per eas quæ in organis ſenſuum inducuntur affectiones nullas excitari cognitiones, ſed tantùm quaſdam determinationes ad motus Animalium congruentes, quod ſentire vocat S. Auguſtinus. Quæ interpretatio confirmatur ex *cap 4. de cognitione veræ vitæ*, ubì idem Autor ita loquitur. *Vita Brutorum eſt ſpiritus vitalis*

conſtans

conſtans de aëre & ſanguine Animalis, ſed ſenſibilis memoriam habens intellectu carens, cum carne moriens, in aëra evaneſcens. Sanctus Thomas de Sagacitate Beſtiarum ita diſſerit 1. 2. 9. 13. Art. 2. *Ad ſecundum dicendum quod ſicut dicitur in* 3. *Phyſici motus eſt actus mobilis à movente, & ideò virtus motoris apparet in actu mobilis: propter hoc in omnibus, quæ moventur a ratione, apparet ordo rationis moventis, licet ipſa, quæ ratione moventur rationem non habeant, ſic enim ſagitta tendit ad ſignum ex ratione ſagittantis, ac ſi ipſa rationem haberet dirigentem, & idem apparet in motibus Horologiorum, & omnium ingeniorum Humanorum, quæ arte fiunt. Sicut autem comparantur artificialia ad artem Humanam, ita comparantur omnia naturalia ad artem Divinam, & ex hoc contingit quod ex operibus Brutorum Animalium apparent quædam ſagacitates in Brutis, in quantum habent inclinationem naturalem ad quoſdam ordinatiſſimos proceſſus utpotè à ſummâ arte ordinatos. Et propter hoc etiam quædam Animalia dicuntur Sagacia, non quod in eis ſit aliqua ratio vel electio; quod ex hoc apparet, quod omnia quæ ſunt unius naturæ ſimiliter operantur.* Ita Sanctus Thomas. Unde colligitur illum Doctorem non agnoviſſe in Beſtiis ullam cognitionem aut ſagacitatem, ſed in iis elucere ſapientiam Supremi rerum Conditoris, ut in artefactis Hominum eorum Opificum induſtria & ſapientia manifeſtantur. Huic ſententiæ apprimè favet Scriptura Sacra. Etenim *Levit. cap.*17. *v.*1. hæc leguntur. *Anima enim omnis carnis in ſanguine eſt. Unde dixi filiis Iſraël ſanguinem univerſæ carnis non comedetis, quià Anima carnis in ſanguine eſt.* Idem præcipitur *Deuter.* 22. Unde fit perſpicuum omne quod in Beſtiis reperitur eſſe carneum aut materiale, & functionum earum principium eſſe in ſanguine.

XXX. Anima Plantarum.

Cùm in Beſtiis nulla ſit Anima diſtincta à ſtructurâ partium ſolidarum & conſtitutione liquorum in illis contentorum potiori jure omnis Anima quæ ſit ſpecialis ſubſtantia eſt rejicienda à corporibus Plantarum, quarum functiones, cùm ſint longè ignobiliores, quàm functiones Beſtiarum, facilè poſſunt perfici partium ſtructurâ minùs artificioſâ.

Etenim ad delectum ſucci nutritii, qui è terrâ & ſuccis in eâ contentis elicitur, ſufficit ſtructura meatuum in cortice radicum, ad delationem ejuſdem ſucci idonea, conformatio cavitatum fibrarum quibus conſtant lignum & cortex, & ad concoctionem eorundem ſuccorum fermenta Plantis congenita, quæ in certis nodis aliiſve conceptaculis de novo generantur & exaltantur. Quid vetat in Plantis, quæ ſunt artefacta Dei fieri liquorum convenientes ſecretiones, cùm ab Hominibus parentur colatoria, quibus liquorum permiſtorum fit exacta ſeparatio. Si ad hæc omnia perficienda præter partium ſtructuram neceſſaria eſt quæpiam Anima in Plantis, neceſſe etiam eſt eam eſſe cognitionis & rationis participem, cùm nequeat ad ſuccos noxios repellendos meatuum orificia conſtringere aut eadem relaxare ad utiles recipiendos, niſi cognoſcat, qui ſucci ſint noxii qui conſentanei ad Plantæ nutritionem &c. Ita opinari eſſet maximè abſurdum, cùm potiſſimùm in nobis humorum ſe-

cretiones, concoctiones, diſtributiones &c. ſine ullâ cognitionis operâ perficiantur, cujus rei quiſque eſt ſibi conſcius. Cùm nemo ſciat quandò & quo modo, & quâ menſurâ chylus ex inteſtinis tranſeat in venas lacteas, aut Spiritus animales influant in hos aut illos nervorum ductus. Et ſane cùr nequeant illa omnia in Plantis perfici ſine ullò principio cognoſcente, cùm ſine illius operâ, in ipſis Plantis formetur ſemen in quo totum, quod in Plantis obſervatur artificium eò eſt magis admirandum, quò Plantæ germen eſt minus Plantâ adultâ, cujus eſt compendium exiliſſimum.

Explicari commodè poteſt per partium ſtructuram & ambientium corporum conſtitutionem quomodò Plantæ Vere germinent & deinde Flores, Fructus & Semina proferant, poſt Autumnum folia deponant &c. ſine Animâ, ad quæ Animam conferre aliquid nemo unquàm capiet.

Hanc ſuam ſententiam confirmant machinis quæ ab Hominibus fuere conſtructæ de quibus variæ leguntur Hiſtoriæ. Cùm enim Homines qui craſſiore modo materiam tractant, & ejus exteriora tantùm attingere poſſunt, tam admirandas fabricaverint machinas, quæ vi elaterum interiùs latentium motibus admirandis agantur, ſonos edant, Citharam pulſent &c. & per canales ita aquam dirigant, ut hîc in exitu, illius expanſione lilium, illìc Stella, alibì alterius figuræ jactus formentur, cur non poterit Deus cujus ſumma eſt Sapientia, qui interiùs omnes materiæ particulas pro libitu movet aut format excellentioris artificii Machinas fingere qualia ſunt Beſtiarum & Plantarum corpora, quæ ſuas omnes functiones obeunt vi ſtructuræ in hâc corporum quibus ambiuntur & penetrantur conſtitutione.

ARTICULUS III.

DE ANIMA BESTIARUM ET PLANTARUM ex ſententiâ Peripateticorum.

XXXI. Sententia Peripat. de Anima Beſtiarum

CIrca Animam Beſtiarum non eſt eadem omnium Peripateticorum ſententia. Alii enim cum antiquioribus illius Scholæ defenſoribus contendunt in Beſtiis eſſe Animam ſeu ſubſtantiam quamdam ſpecialem à materiâ & ejus modificationibus diſtinctam, & cognitionis participem, quæ eſt primarium principium functionum in corporibus Beſtiarum. Aliqui etiam

illi tribuunt initiatum aut imperfectum quoddam ratiocinium. Animæ illius exiſtentiam probant argumentis generalibus, quibus probare nituntur in corporibus purè materialibus dari formas ſubſtantiales materiales diſtinctas, quæ expoſita ſunt in *Phyſicâ Generali, Diſp.*2. *Sect.*2. Eam ſententiam impugnant Recentiores Philoſophi rationibus, quas in *eadem Diſp.Sect.*1. retulimus. Beſtiarum autem Animam cognoſcere probant Peripatetici, quià Beſtiæ faciunt opera in quibus admirandum eſt artificium, & quamplurima, quæ ab Hominibus fieri cum cognitione, & plerumque dependenter à meditatione & deliberatione certi ſumus. Eorum enim pleraque arguunt in Opifice ſingularem induſtriam. Eximia induſtriæ indicia obſervantur in nidificatione, in incubatione, in prolis educatione &c. Apum cellæ in alvearibus hexagonâ & telæ Areanearum decagonâ figurâ non minùs accuratè formatæ, quàm ſi in earum texturâ adhibitus eſſet circinus, adeo ut Geometra induſtrius exactiùs nequeat ſimiles figuras delineare. Quomodò hæc refellantur à Recentioribus quibuſdam patet ex dictis. Hoc ratiocinio nimis tribui Beſtiis earumque Animam cum Animâ Humanâ confundi objicitur. Verùm diſcrimen aſſignant Peripatetici dividendo cognitionem in ſpiritualem, quæ ſolis ſpiritibus convenit, & in materialem, quæ eſt propria Beſtiarum. Hæ cognitiones diſtinguntur, quià ſpiritualis poteſt reflecti in ſe ipſam, materialis verò eſt omnis reflectionis incapax.

Contra hæc Recentiores dicunt omnem cognitionem eſſe non ſolùm objecti ſed etiam ſui ipſius repræſentativam, aliter enim non poſſet mens ſuæ cognitionis inſcia in eam reflecti, & eam attentiùs conſiderare per aliam cognitionem. Præterea qui per cognitionem reflexam aliam quam priùs elicuit cognitionem conſiderat, non ſolùm percipit priorem cognitionem, ſed etiam reflexam, non tamen per aliam, quià daretur quidam proceſſus in infinitum cognitionum reflexarum, ergò per ipſammet ſe repræſentat cognitio quælibet.

Dicunt adhuc nullâ experientiâ nobis eſſe perſpectas ejuſmodi cognitiones materiales, (eſſent enim per ſe cognoſcibiles,) ac conſequenter admitti ſine ratione & fruſtrà admitti, cùm ſint inutiles ad eos uſus, quorum gratiâ admittuntur. Etenim quid conferre poteſt cognitio materialis ad prohibendum corporis inclinati caſum, cùm ad id ipſa cognitio ſpiritualis etiam in Geometrâ nihil conferat ad conſtituendum corpus in æquilibrio ſupra fulcimentum.

His & ſimilibus non moventur Peripatetici ſed difficultatis magnitudine jactati in varias ſententias abeunt, aliique dicunt Animam illam materialem eſſe indiviſibilem: alii verò diviſibilem. Rem materialem indiviſibilem quis capit? Si diviſibilis eſt, quid vetat ſingulas partes diviſas in ſingulis cujuſque corporis partibus ſeparatis ſua munera obire, ut obeuntur in Inſectis.

His & ſimilibus aliis difficultatibus compulſi aliqui illam Animam materialem à materia realiter diſtinctam abjiciunt & in illius locum ſtatuunt ſubſtantiam quamdam Æthercam aut igneam aut tenuiſſimas ſanguinis particulas, quas volunt eſſe materiam ſpirituum animalium. Tenuiſſimâ hâc ſubſtantiâ

exiliſſimos corporis poros permeari, aïunt, hâc omnia munia obiri, eam ſentire &c. Ita quidem diſſerunt, ſed quandò accuratiùs excutiunt quid ſit illud, ſentire, hærent. Et ſanè non modò abſurdum, ſed etiam impium eſſet dicere cum Ariſtotele Materiam Ætheream intelligere. Quid in tantum errorem pertraxerit eum Philoſophum diximus in *Phyſicâ Generali.* Ille enim ne Athenienſes offenderet in *Lib. de Cœlo* non ſolum intelligentiam, ſed etiam Divinitatem tribuit corporibus Cœleſtibus, contra ea quæ in Phyſicâ & Metaphyſicâ demonſtraverat.

Ut his omnibus difficultatibus ſe expediant aliqui dicunt non implicare dari ſubſtantias à materiâ & ſpiritu diverſas, quæ poſſint uniri cùm materiâ, indeque deducúnt ejuſmodi ſubſtantias eſſe admittendas, quamvis nullam habeamus earum ideam, non quidem ad explicandas varias Beſtiarum functiones, cùm obſcurum non explicetur per obſcurius, ſed ad aſſignandam cauſam effectuum, qui nec à ſpiritu nec à materiâ ejuſque modificationibus poſſunt deduci. Hujuſmodi autem ſunt opera maximè artificioſa Beſtiarum, ſtrophæ Canum & Leporum &c. quæ nequeunt deduci ex ſpiritu cùm eo careant Beſtiæ, nec ex materiâ ejuſque modificationibus cum in illis omnibus operibus eluceat quædam induſtria, ſagacitas &c. Non audent autem dicere Beſtias induſtriè operari per cognitionem, ne videantur non diſtinguere earum Animam ab Animâ Humanâ, nec omninò rejicere ne videantur ſibi contradicere. Sed dicunt eas Beſtiarum operationes quibus earum corpus regitur eſſe analogas cognitionibus Hominum reſpectivè ſaltem ad ea quæ obeunt munera: quæ ſit autem earum eſſentia penitùs ignorari, cùm nec per experientiam detegi poſſit nec ratione ab experimentis deduci. Qui de hiſce plura volet videat *Lib. P. Pardies* & *Anonymi* ambos Gallico idiomate ſcriptos de Animâ Beſtiarum.

In Plantis eſſe Animas à materiâ & ejus modificationibus diſtinctas affirmant Peripatetici ſuamque ſententiam tuentur rationibus generalibus, quibus probare nituntur diſtinctionem formarum ſubſtantialium materialium à materiâ, & nonnullis quæ petuntur à ſpeciali œconomiâ, quæ in corporibus Plantarum obſervatur, quæ videntur non poſſe explicari per ſolas materiæ modificationes.

DISPUTATIO II.
DE
PLANTARUM
PARTIBUS.

ARTICULUS I.

DE PARTIBUS EX QUIBUS PLANTARUM corpus componitur.

CORPUS Plantarum eſſe organicum ſecundùm interiorem ſtructuram, quamvis non eſſet per earum ſectiones cognitum, ex iis, quas obeunt, functionibus manifeſtò intelligeretur. Nequeunt enim Plantæ ſine convenienti in poris corticis formâ ex ſuccis contiguis alimentum idoneum ſecernere, & ad interiora tranſmittere, nec illud, poſtquam eſt concoctum, in omnes partes ita diſtribuere, ut inde congruum accipiant incrementum ſervato ſemper eodem fibrarum plexu eâdem ſtructurâ partium ejuſdem generis, niſi canales habeant ad illius in certâ pro- I. Plantarũ corpus eſt organicum.

portione delationem idoneos. Ut autem clarè nutritionis opus explicari poſſit & detegi à quibus cauſis reliquæ Plantarum functiones dependeant neceſſe eſt accuratiùs inveſtigare ex quibus partibus Plantæ conſtant & quæ eſt earum ſtructura tum exterior tum interior.

II. Plantarũ partes præcipuæ & perpetuæ.

Partes ex quibus Plantæ immediatè componuntur ſunt cortex, lignum & medulla, quibus Plantæ perfectiores nunquàm deſtituuntur. In his præcipuè inveſtiganda eſt Plantarum natura, tum quià in quolibet genere, quæ præcellunt, ſunt regula cæterorum, tum quià in illis omnia, quæ ad Plantarum conſtitutionem pertinent diſtinguntur manifeſtiùs. Ex manifeſtioribus autem ea, quæ in aliis in obſcuro latent, intelliguntur.

III. Quibus aliæ certis temporibus accedũt.

His partibus aliæ accedunt certis anni temporibus, ſcilicet Folia, Gemmæ Fructus, Semina. Quibuſdam Plantis aliæ adnaſcuntur Plantæ. Hoc eſt quarumdam proprietas, ut ſint ſpinis horridæ, aliarum ut ſint villis hiſpidæ, aliarum ut ſint rugis aut tuberculis aſperæ, aut aliam habeant exteriùs cutis formam, & alias veluti appendices.

IV. Alia diviſio corporis Plãtæ.

Tum cortex tum lignum tum medulla concurrunt ad conſtitutionem radicum, trunci & ramorum. Harum enim partium quælibet habet ſuum corticem, ſuum lignum, ſuam medullam, quæ inde accipiunt quamdam diſtinctionem. Ita tamen connectuntur illæ partes, ut ſint unum in quâlibet ſpecie, unus ſit fibrarum aut particularum continuitate cortex, unum lignum, una medulla, quamvis in quibuſdam locis ſpeciali fibrarum complicatione ſpecialis earum partium contextus emergat.

V. Corticis partes.

Cortex reliquis Plantæ partibus circumjicitur inſtar indumenti aut munimenti adversùs injurias aëris aliorumque corporum ambientium. Non eſt tamen præcipuum corticis munus ut Plantam tueatur & agentium externorum inſultus repellat. Excellentioribus enim longè officiis eſt dicatus, ut patebit ex ſequentibus. Præcipuæ illius partes ſunt cuticula, contextus fibrarum, quas nervos aut fibras ligneas vocat Malpighius, & utriculorum aut veſicularum ordines ab extimâ ſuperficie perpendiculariter ad interiora tendentes.

VI. Cuticula.

Cuticula reliquo cortici obducitur inſtar membranæ tenuis & denſæ, in quâ nullæ apparent fibræ in longum protenſæ. Hinc ſecundùm longitudinem & latitudinem æquali facilitate ſcinditur. Hæc membrana ut placet Malpighio compingitur ex ordinibus circularibus utriculorum aut veſicularum, quæ partim halituum continuò expirantium effluxu, partim incurſu particularum corporum ambientium confringuntur & compreſſione concidunt formanturque in corpus tenue ſed denſum. Ita effingi in ambitu Plantarum cruſtam tenuem & denſam, ut in pane quandò coquitur & in ipſarum Plantarum vulneribus, quandò cicatrix obducitur nihil vetare videtur. His tamen cauſis non formari Plantarum cuticulam eſt manifeſtum, quià in ipſo ſemine gignitur cum reliquis germinis partibus æquè primò, omnemque antecedit halituum expirationem & eum qui fit ab ambientibus corpuſculis attritum, à quibus nihilominus majorem accedere denſitatem & exſiccationem eſt indubitatum. Eſt enim trunci & ramorum cuticula, quæ aëri exponitur, aridior

& denſior, quàm Cuticula radicum, in quâ proculdubio minor fit tranſpiratio, & minor exſiccatio à calore ambientis, quin potiùs continua fit à terræ ſuccis humectatio.

Cuticulæ convenit denſitas, quâ externis agentibus, quæ continuò Plantas impetunt, validiùs reſiſtit, quorum ictus cùm excipiat prima, primum cenſenda eſt & præcipuum Plantarum munimentum.

Utriculos partibus Cuticulæ plurimos interjici ut interjiciuntur nervis corticis & fibris lineis poſt accuratas Malpighii obſervationes affirmari poteſt, ſed inde non poteſt inferri nullas alias eſſe particulas, ex quibus Cuticula conſtet, cum ea ſit una ex partibus primigeniis & à primo ortu ſuam habeat denſitatem, quam minuere videtur ultriculorum ingens multitudo.

In minoribus Plantis præter Cuticulam videtur nihil eſſe corticis, adeò pauci ſunt nervi, qui corticis parenchyma conſtituunt, qui poſſint ſenſu percipi,

Cuticulæ ſubjiciuntur nervi aut fibræ firmiores in ambitum ordinatæ quæ ſecundum radium trunci & ramorum longitudinem protenduntur non rectâ viâ ſed aliquantulum inflexâ; inclinantur enim ſingulæ ad fibras vicinas modò ad dextram, modò ad ſiniſtram, ita ut ex earum conjunctione & ſeparatione alternatim factis plexus reticularis formetur Fibræ ejuſmodi non conſpiciuntur omes ſingulæ ſeorſim, ſed ferè in faſciculos collectæ ita protenduntur. Earum ordines orbiculares modò plures modò pauciores, alii alios amplexantur ut cæparum membranæ aliæ alias continent. Quæ in plexibus reticularibus relinquuntur arcæ ſenſim versùs interiora ita coarctantur, ut in intimâ corticis ſuperficie quæ ligno applicatur ſint inconſpicuæ, & pars illa corticis ſit inſtar membranæ, & videatur à reliquo cortice diverſa. In eâ tamen eſſe poros Microſcopio detegitur & fit manifeſtum ſucco qui inde exſudat quandò cortex humidior comprimitur. VII. Corticis corpus.

Fibræ illæ ſunt corpora tubuloſa compacta ex teſſellis perforatis, quarum aliæ in alias ita inſeruntur, ut ex earum conjunctione formetur tubus in quâlibet fibrâ. Quâ autem parte fit inſertio neceſſe eſt canaliculum coarctari, & quod intrò ſubit ad interiora protuberare. Hinc emergit quippiam valvulis vaſorum ſanguineorum Animalium affine, qui faciliorem facit ſucci effluxum à radice ad ramos. VIII. Fibræ corticis ſunt tubuloſæ.

Ille fibrarum contextus eſt craſſior in vetuſtioribus Plantis quàm in junioribus, ut obſervare licet in quercubus annoſis: Progreſſu nempe temporis fit novus fibrarum proventus.

Non eſt eadem corticis craſſities in omnibus Plantæ partibus, major enim eſt illius tenuitas in nodis; ſed major ſimul denſitas, quià fibræ ligni tumore compreſſæ ad minus ſpatium coguntur.

Præter duriores illas fibras in longum protenſas, in cortice obſervantur varii ordines veſicularum aut utriculorum, qui à Cuticulâ perpendiculariter protenduntur versùs axem aut versùs medium radicis trunci & ramorum. Sunt IX. Utriculorum ordines.

autem utriculi veſicæ ferè ovales inter ſe communicantes & ut veroſimile eſt cum cavitatibus fibrarum linearum ; ex illis enim pendent ut advertit Malpighius. Illæ veſiculæ ſunt turgidæ ſucco ex quo interdum fiunt concretiones lapideæ, ut obſervare licet in cortice quercuum vetuſtiorum. Veſicularum aut utriculorum ordines, quià ultra corticem excurrunt & in partem lignoſam inſeruntur vocantur Inſertiones à D. Grevv.

Is eſt fibrarum & ordinum utriculorum contextus ut telam aliquatenus referat; ſunt enim fibræ ſtaminis inſtar, & ordines utriculorum inſtar ſubtegminis, cui vicinæ fibræ alternatìm ſubjiciuntur & ſuperincumbunt. Hæc clariùs intelliguntur ex figurâ appoſitâ, quæ exhibet corticem Ceraſi ſecundùm longitudinem ſectum plano ad cuticulam perpendiculari, ubi lineæ D D in longum productæ exhibent fibras corticis & ordines orbiculorum; EE ſeries utriculorum. Non tamen eadem omninò eſt fibrarum & utriculorum diſpoſitio in omnibus corticibus, ſed aliquandò fibrarum plexus divaricantur, & fibris modò abſcedentibus modò redeuntibus in eundem faſciculum, aut aliò abeuntibus, formatur rete, cujus vacua ſpatia implent utriculi.

Utriculorum ordines non procedunt ſinguli ſeorſim à cuticulâ per corticis copus & per partem ligneam ad medullam, ſed plures in faſcias veluti collecti, quæ adhuc non omnes integræ ad medullam protenduntur, ſed earum nonnullæ inter fibras ligneas obliterantur, & novæ deinde emergunt. Illæ autem utriculorum faſciæ gracileſcunt, quò magis à cortice elongantur. Nec eſt eadem omnium utriculorum figura, facilè enim fibrarum preſſione, varia exteriùs inducitur conformatio, ſed ferè ſunt ovales aut ab eâ figurâ parum diſcrepant.

X. Potiſſima pars corticis.

Potiſſima corticis pars cenſetur intima ligno contigua, quæ denſior eſt reliquo cortice. In ea enim formantur fibræ quæ poſtquam incrementa idonea & firmitatem adeptæ ſunt, ligno accreſcunt, & illæ quæ accreſcunt ipſi cortici, qui earum acceſſione fit craſſior, ut patet ex differentiâ corticis in junioribus & annoſis quercubus, ulmis &c. In Plantis annotinis pleriſque adeò paucæ ſunt, quæ ſenſu percipiuntur fibræ corticales, ut videantur ſolâ cuticulâ ad earum tutelam donatæ. Quis enim eſſet multarum fibrarum in cortice uſus, ubi nullum futurum eſt partis ligneæ incrementum, quin potiùs celer venit per tabem interitus.

XI. Pori corticis.

In cortice præter fibrarum tubulos ſunt varii meatus inſenſiles alii ſecundùm longitudinem protenſi, alii à cuticulâ ad interiora directi, alii in gyrum circumducti, ut ſatis liquet ex contextu faſciarum ex fibris & ex utriculis conflatarum modo expoſito. Eſt autem craſſior cortex in radice, quàm in trunco ſed reſpectivè ad molem partis maxima eſt illius craſſities in extremis radicum capillamentis, in quibus nulla eſt medulla.

XII. Lignum.

Lignum componitur ex fibris ligneis ex tracheis, ex utriculis; & præterea in quâlibet Plantâ ſunt canales ipſi proprii, qui in quibuſdam Plantis ſunt conſpicui, vel ſpecialis humoris in iis geniti aut contenti effluxu deteguntur.

In ligno non ſecùs ac in cortice fibræ ligneæ protenduntur ferè ſecundùm longitudinem radicum trunci & ramorum circa quarum partium axes ſunt in orbem diſpoſitæ. Conſtant autem ut in cortice ex particulis pertuſis, quarum aliæ aliis ita inſeruntur, ut ex unâ earum ſerie aut ordine formetur tubus, per quem Succus nutritius continuo fluxu defertur. Ejuſmodi tubi nullas creduntur habere valvulas, quibus ſucci nutritii retroceſſus impediatur. Non ſolùm ſingulæ fibræ prorsùm deferunt ſuccum quem continent, ſed etiam ad latera diffundunt eumque ſibi mutuò communicant. Ita ſtatuit Malpighius, quià ſi vulnus profundum arbori infligatur; fibrarum lignearum ſectarum pars à radice remotior non minùs ſucco nutritio irrigatur, quàm ante acceptum vulnus. Succum tamen ab utriculis ad fibras ligneas defluere nihil vetat. In ligno majores ſed pauciores pori conſpiciuntur quàm in cortice. Scilicet in ligno arctiùs uniuntur fibræ in parvis faſciculis, unde oritur faſciculorum denſitas; ſed ipſi faſciculi ſunt inter ſe minùs arctè connexi. Unde neceſſe eſt eos qui ipſis interjiciuntur meatus eſſe majores. XIII. Fibræ ligneæ.

Magna ſunt earum fibrarum in variis Plantis diſcrimina. In aliis enim fibræ ſunt craſſiores, in aliis tenuiores, in aliis earum faſciculi ſunt denſiores, in aliis laxiores: aliis omnes ſunt ferè ejuſmodi ut in buxo; in aliis alterni fibrarum circuli manifeſto diſcrimine diſcrepant ob inſignem ſubſtantiæ diverſitatem, ut in abiete, in quâ alter fibrarum circulus eſt denſus & durus cum fibris rectis, alter mollis & ſpongioſus. In quibuſdam Plantis illæ fibræ ſunt rectæ præterquam in locis unde gemmæ erumpunt, in quibuſdam ſunt criſpæ, ut in vite, in aliis, variis modis implicitæ, in aliis ſunt magis collectæ in orbem, in aliis magis diſperſæ, ut in quibuſdam radicibus in quibus per medullarem ſubſtantiam diſperguntur, ut in napis &c. juxta variam fibrarum naturam & contextum varia conſtituuntur lignorum genera.

Aliquid ſpeciale & conſideratione dignum habet nodorum in Plantis ſtructura. In nodis enim fibræ ligneæ variis modis convolvuntur, contorquentur, complicantur, uniuntur, ſejunguntur, earumque pars maxima è nodo erumpens, ulteriùs pergit inceptæ ante nodum viæ inſiſtens, quod reliquum eſt extrorsùm fertur ad latus trunci aut rami cum medullæ funiculo à medullâ interiore deducto, ad eam partem unde proditura eſt Gemma. Difficillimum eſt illas fibrarum in nodo convolutiones evolvere propter intricatam earum texturam; ſed hæc videri poſſunt apud Malpighium diligentiſſimum earum rerum exploratorem. Propter eam fibrarum in nodis ſtructuram & medullæ commiſtionem, non immeritò nodi conſiderantur tanquam ventriculi & colatoria in quibus ſuccus nutritius non ſolum meliùs coquitur & depuratur, ſed etiam ſpeciem accipit, ut ſit novæ Plantæ materia proxima; hinc in pleriſque Plantis ex nodis erumpunt Gemmæ veluti quædam novarum Plantarum rudimenta. XIV. Nodi.

Tracheas vocat etiam ſpirales fiſtulas Malpighius; poſterius nomen indidit, quià canales illi ita ſecundùm longitudinem radicum trunci & ramorum protenduntur, ut ſpirali ductu quodammodo torqueantur lami- XV. Tracheæ.

næ ex quibus formantur. Iſti canales appellantur Tracheæ ab officio, eumdem enim exhibent uſum in Plantis quem tracheæ in Animalibus, quæ reſpirant, aërem ſcilicet accipiunt diſtribuuntque in Plantarum fibras & utriculos aut materiam quamdam ex aëre decerptam, cujus permiſtione ſucci nutritii fluiditas fovetur & urgetur fermentatio. Illæ fiſtulæ compinguntur ex laminâ, quam, ob eum, quem habet ſplendorem, vocant argenteam, quæ ex ſquammis veluti ſibi mutuo inſertis conflatur in canales non abſimiles Inſectorum pulmonibus. Perpetuo fibrarum faſciculo ambiuntur, ut eo vaginâ veluti & munimento cuſtodiantur.

Ligni fibris aut earum faſciculis utriculorum ordines eodem modo interſeruntur ac in cortice, ut jam diximus. Illa ut obſervata ſunt à Malpighio in ligno ſecundùm longitudinem ſecto plano à circumferentiâ ad axem arboris ducto, exhibet figura, in qua K deſignat tracheas, L laminam argenteam in ſpiræ modum contortam, N utriculorum ordines.

XVI. Vaſa cuilibet Plantæ propria.

Præter vaſa jam memorata, in ſingulis Plantis reperiuntur alia, quæ cuilibet Plantæ propria cenſeri poſſunt, quatenus in quâlibet Planta ſpecialem quemdam ſuccum continent, qui quandò aliquam habet opacitatem, vaſa in quibus continetur efficit conſpicua, aut ſaltem ſuo effluxu in Plantarum ſectionibus tranſversìm factis canales è quibus effunditur demonſtrat. Ex vaſis propriis in quibuſdam Plantis funditur Terebenthina ut in Abiete, in aliis Gummi, ut in Ceraſis; in aliis Reſinæ, ut in Pinu, in aliis ſuccus Melleus, ut in Ebulo; in aliis flavus; in aliis lacteus liquor, &c. Quandò propter perſpicuitatem aut aliter ſpecialis cuique Plantæ ſuccus fit inconſpicuus, illius & vaſorum in quibus continetur exiſtentia deducitur ex analogiâ, aut ex ſimili & proportionatâ methodo, quam natura ſervat in œconomiâ corporum viventium. Veroſimillimum eſt in ejuſmodi vaſis ſuccum nutritium ultimam perfectionem adipiſci, & quâdam præcipitatione alios humores, qui ad varios uſus ſunt deſtinati ſecerni. Sic ſuccus nutritius in arteriis & venis Animalium ſanguineorum meliùs excoquitur paranturque varia fermenta, quæ colatoriis propriis excipiuntur, deducunturque ad ea loca, in quibus ſuo quæque munere perfunguntur.

XVII. Ligni incrementum.

Singulis annis ligno accedit novus fibrarum circulus. Scilicet fibræ corticis intimæ quæ ligno ſunt contiguæ ſenſim ſtabilitatem majorem acquirunt & ligno agglutinantur. Hinc obſervavit aliquandò Malpighius ultimum ligni additamentum partìm corticis partìm ligni ſpeciem exhibere. Hinc neceſſe eſt continuò novas in cortice fibras generari quarum aliæ ligno aliæ ſed pauciores cortici accedant, augetur nempe continuò utriuſque craſſities, ſed ligni longè magis quàm corticis. Neceſſe itaque eſt inter fibrarum corticis faſciculos, & vtriculorum ordines infundi ſpecialem quemdam ſuccum, qui temporis lapſu ſolideſcit & fibrarum formam adipiſcitur. Novos etiam utriculos ex conveniente materiâ generari eâdem neceſſitate deducitur. Fibræ quæ ligno fuerunt poſtremò adjectæ ſunt

reliquis teneriores, earum plures circuli albi obſervantur in quercubus mediocriter craſſis. Unde illi circuli alburnum appellantur à colore, aut adipes à mollitie hanc partem abjiciunt opifices, quià cum illius fibræ ſint teneræ & laxæ facilè corrumpuntur & corroduntur ab Inſectis.

Medulla eſt quædam veſicularum congeries, unde creditur eſſe ejuſdem ſubſtantiæ cum faſciis utriculorum, quæ à cortice ad interiora Plantæ protenduntur, hincque effici creditur, ut in extremis radicum capillamentis, in quibus medullæ nihil reperitur, cortex ſit craſſior, & ubi medulla eſt craſſior cortex ſit tenuior ut in ſurculis, unde idem eſſe exiſtimant ambarum illarum partium munus. Sententiam confirmat color, qui idem eſſe ſolet in utrâque parte & idem ſubſtantiæ modus. Medulla extenditur ſecundùm longitudinem radicum trunci & ramorum, axe communi cum illis partibus. Non eſt tamen uniformis illius figura, quià in nodis propter fibrarum complicationes diverſimodè coarctatur & expanditur aut in filamenta ducitur. Speciales quoſdam canales medullæ & utriculorum faſciis interjectos obſervavit Malpighius. **XVIII. Medulla & vaſa per ipſa diſperſa.**

Illa omnia ſunt diverſa in diverſis Plantarum ſpeciebus: in aliis enim abundat Medulla, in aliis lignum, in aliis Cortex. In aliis ligni fibræ ſunt denſiores, in aliis laxiores, in aliis magis ſibi cohærent, in aliis minùs, in aliis in ipſam medullam ſparguntur, in aliis circa medullam ſunt in gyrum diſpoſitæ. Quæ expoſuimus, in perfectioribus Plantis communiter obſervantur, qui volet plura addiſcere, videat Malpighii anatomem Plantarum. **XIX. Partes Plantæ non ſe habent eodem modo in omnibus.**

ARTICULUS II.

DE PARTIBUS QUÆ PLANTIS adnaſcuntur aut ſunt minùs communes.

PArtes de quibus in Articulo præcedenti egimus, reperiuntur im omnibus Plantis & nunquam in illis deſiderantur, & hoc tantùm in illis obſervatur diſcrimen, quod hæ in iſtis Plantis, illæ in illis magis abundent, aut ſint manifeſtiores, aut etiam omnes in aliis Plantis ſint magis contractæ, ut in tuberibus quorum tota eſt in radice aut trunco

ſubſtantiæ; in aliis magis expanſæ, ut in arboribus aliiſque Plantis quæ habent radices, truncum & ramos, Exponendæ jam ſunt partes, quæ Plantis jam conſtitutis adveniunt, vel ſunt propriæ quarumdam Plantarum.

XX. **Gemma.** Gemma eſt ſurculi quoddam rudimentum & compendium; continet enim omnes Surculi partes, medullam, lignum, & corticem. In eo ſurculi rudimento continetur etiam fructus ex eo erupturi compendium quoddam. Erumpit autem Gemma inter folii pediculum & ramum aut ſurculum, quià ibi laxior cortex minùs obſiſtit materiæ impetum facienti, & major eſt teneri corpuſculi ſecuritas, nec enim folium in duriore & aſperiore, ſed in molliore & læviore corticis parte naſcitur, per quam facilè impetum facit impulſa Gemmæ materia. Securitatem confert folii operimentum, aut cuticulæ tuberculum folii eruptione excitatum. Erumpit autem Gemma ab intimâ Plantæ parte, Scilicet à medullâ. Tenellum illud ſurculi principium munitur adversùs aëris injurias variis foliorum & membranularum involucris, molliſſimâ lanugine, & aliquando ſucco quodam glutinoſo aut pingui circumfuſo. Quod vere proximè elapſo genitum eſt Gemmæ corpuſculum hæret in ſuis involucris ad Ver proximè futurum, quo ex ſucci nutritii copioſo affluxu incrementa ſuſcipit, & producitur in ſurculum. Non modò Gemma & recens ſurculus cum medullâ trunci communicant, ſed etiam ferè nihil continent præter medullam, quã inveſtit tenuiſſimum fibrarum lignearum & corticalium involucrum. Auctis ſenſim fibris ligneis & corticalibus medulla decreſcit. Cùm Vere aut initio Æſtatis fiat prima Gemmarum generatio, manifeſtum eſt eam promoveri ſucci nutritii copioſioris inſigni turgeſcentiâ, cujus vi foras impetum facit, quâ datur exeundi via & è medullâ deductus fibrarum lignearum & corticalium fibrillas extrorſum impellit & dirigit in eum locum ubi cuticula faciliùs aperitur, ubi ſaltem ſunt nodi. In nodis enim fibrarum lignearum faſciculi aliqui extrorsùm vergunt, & ſucci turgentis fluxum eò dirigunt. Confirmatur quià ſi arboris truncus præcidatur, in parte illius reſiduâ proximè connexui radicis erumpunt Gemmæ, quæ abeunt in ſurculos & ramos. Succus nempe qui futurus erat ramorum alimentum, iis detractis, in novorum ramorum productionem abſumitnr.

XXI. **Folia.** In foliis conſiderandus primùm eſt petiolus, quo folium Plantæ nectitur, deinde petioli expanſio, quâ folii corpus formatur. Petiolus autem aut pediculus diverſam habet figuram juxta figuram baſis cui inſiſtit, quæ aliquandò eſt ferè circularis, aliquandò ſemicircularis aut triangularis aut arcuata, unde qui inde emergit petiolus eſt modò ferè cylindricus, modò alterâ parte cavus, aut priſmi triangularis formam exhibet. Exoritur ſemper à tenerioribus ſurculis, nunquam à vetuſtioribus aut à trunco Plantæ niſi intercedat Gemma. Derivatur autem ab interioribus ligni fibris extrorsùm productis, quæ ante colliguntur & plexu reticulari implicantur, quàm ex iis excitetur petiolus. In hoc continentur ut in ligno fibræ ligneæ, tracheæ vaſa ſpecialia, & utriculi. Petiolus variis modis ſcinditur divaricaturque in folii amplitudinem: modò enim protenditur ſecundùm longitudinem folii ſub formâ coſtulæ, è quâ prodeuntes

coſtulæ minores in folii latitudinem hinc inde diſperguntur; Aliquandò in primo in folium ingreſſu fit fibrarum diſperſio multiplexque inflectio & convolutio, unde emergit textura reticularis. Fibrarum intervalla replent utriculi. Exterior pars eſt expanſio quædam corticis & cuticulæ, quæ cum fibris ligneis protenduntur: ut ſint perpetuum earum partium munimentum.

Præter memorata foliorum vaſa ſpeciales canales admittit Malpighius, quià in foliis obſervantur folliculi, qui manifeſto hiatu foras aperiuntur, & evidentiùs patent in foliis Oleandri. Hanc ſententiam ſuadet, qui ex illis folliculis exudat humor in his foliis glutinoſus & limpidus; in aliis argentinus, in aliis gummoſus, in aliis alterius naturæ.

Petioli baſis habet aliquam figurarum mòx expoſitarum ad majorem folii ſtabilitatem; rectâ enim magis protenditur petiolus, ac ipſum folium, & firmius ſuæ baſi inſiſtit, ſi illius figura ſit triangularis aut arcuata, aut ſemicircularis, præcipuè ſi fibræ ligneæ ſint in ambitu poſitæ & ab invicem remotiſſimæ, cæteris paribus, & poſitâ eadem fibrarum mole & multitudine, quàm ſi baſis eſſet longa & anguſta, ut ſatis patet ex iis quæ demonſtravimus in Mechanicis. In nonnullarum Plantarum foliis alia adhuc eſſe vaſa aut ſpecialem fibrarum & utriculorum implicationem fit veroſimile ex iis, quæ obſervantur, ſed circa hæc videantur illi, qui ea, quæ ad Plantas ſpectant tractaverunt, apud quos etiam videri poteſt, quanta ſit varietas in figurâ foliorum, & quàm admiranda ſtructura, in quibus, modis admirandis ludit Natura.

Flos non procul à Gemmâ formatur & ut illa per Hyemem propriis tegumentis munitus deliteſcit, propinquo Vere erupturus. In flore primùm conſiderandus occurrit Calyx, quo reliquæ floris partes muniuntur fulciunturque, ideoque in iis potiſſimùm reperitur floribus, quorum folia tenuïora aut laxioris texturæ externo egent ſuſtentaculo. Foliis firmioribus vel nullus conceſſus eſt Calyx vel pauca tantùm adjacent folia. Multiplex eſt illius forma aliquandò eſt tubi inſtar ſimplicioris, aliquandò eſt ſerratus & diverſimodè fiſſus, aliquandò in folia ſcinditur modò plura, modò pauciora, & in variis floribus modis mille diſcrepantia. Calyx conſtat fibris ligneis, utriculis, cortice non ſecus ac ſurculus è quo erumpit. XXII. Flores & eorũ partes, Calyx.

Florum folia emergunt è caudâ aut petiolo Calycis. Eſt autem aliquandò unicum folium tubuloſum aut inſtar campanæ aut coni à parvo initio in orbem expanſum; ut plurimùm folia ſunt plura. Admiranda eſt varietas ratione figuræ, magnitudinis, multitudinis & coloris foliorum florum, nec minùs admirationis habent eorum adinvicem ſitus, connexus, expanſio, complicatio, &c. Specialis eſt eorum ſubſtantia, ſuam habent cuticulam, fibras ligneas, tracheas aliaque vaſa, ut reliqua Planta. Vaſorum interſtitia implentur utriculis, qui potiſſimùm foliorum amplitudinem & craſſitiem conſtituunt. In florum foliis conchas quaſdam formavit Natura, in quibus melleus quidam ſuccus continetur. In quibuſdam florum foliis obſervantur fungi quidam aut capſulæ quæ ſuccum quemdam inſtar terebenthinæ fundunt. In quibuſdam floribus præter folia ex petioli expanſione erumpunt quædam capillamenta. XXIII. Florum folia, conchæ, fungi.

XXIV. Stamina. Stamina nec mole, nec figurâ nec exortu ſunt uniuſmodi; alia expanduntur ex dilatata pediculi ſubſtantiâ, ut folia; alia ex ipſis foliis; alia ex calice aut aliundè. Habent cavitatem in quâ continentur corpuſcula exilia globuloſa aut globulis affinia, quæ aperto per exſiccationem hiatu, aut aliter effracto conceptaculo, foras erumpunt. Habent ſuas fibras & utriculos ut reliquæ florum partes. In quarumdam Plantarum floribus loco ſtaminum, conceſſa ſunt quædam corpora inſtar plumarum, ut in lapacio. Florum foliis innaſcuntur exiliſſima corpuſcula, quæ pulveris inſperſi ſpeciem exhibent.

XXV. Stylus. Stylus eſt floris pars præcipua & illius causâ reliquæ videntur eſſe factæ, quæ ſunt plures aut pauciores, ut poſtulat munimenti neceſſitas in ſtylo magis aut minùs tenero, aut uſus quem illi earum partium quælibet poteſt exhibere. Eſt autem ſtylus Plantarum uterus. In eo enim formatur foveturque ſemen, è quo nova ſuſcitatur Planta, parenti ſimilis. Stylus occupat centrum floris & inter ſtamina exurgit. Non una eſt omnium ſtylorum forma, ſua cuique eſt tuba aut hiatus ad facilem tranſpirationem, aut ad aëris ad interiora delationem. Adſunt pilorum inſtar fiſtulæ exiliſſimæ, quæ liquorem terebentinæ ſimilem fundunt, vel ad depurationem ſucci nutritii ſeminis, vel ad tutelam, ut eo glutine inſectorum ad interiora uteri ingreſſus prohibeatur. Uterus continet unam aut plures veſicas colliquamento plenas. Illud liquamen non eſt fœtus inchoamentum aut materia. Quandò floris folia & ſtamina deficiente ſucco nutritio tabefacta decidunt, Styli pars inferior intumeſcit, excreſcitque in molem convenientem ad ſeminum incrementa. Interim pars ſuperior ſeu tuba ſenſim marceſcit. Eſt autem in quibuſdam Plantis inſtar veſiculæ membranoſæ, in aliis tenuïor, in aliis craſſior, ut in piſis & fabis, in aliis oſſeam habet duritiem, in aliis pericarpio ſeu fructu munitur. De Semine, quod in ſtylo formantur augeturque, dicetur inferiùs quandò agetur de generatione Plantarum.

XXVI. Fructus. Pericarpii varia eſt natura in variis Plantis, in quibuſdam creſcente ſemine ſenſim exſiccatur, induraturve ut in nuce pinea, aut marceſcit, ut in nucibus. In quibuſdam moderatam ſtabilitatem conſervat, ejuſque ſubſtantia in plurimis fit edulis guſtatui ſuavis, & idoneum Hominum alimentum, ut in pomis, pyris &c. Pericarpium in fragis medium occupat ſeminaque exteriùs circumjiciuntur: in reliquis ferè Pericarpium amplectitur ſeminis conceptacula. De omnibus fructibus dicere propter infinitas eorum ſpecies eſſet tædioſum & ſuperfluum, cùm ex iis quæ de uno dicentur intelligi poſſint ea, quæ ad reliquos pertinent, quamvis ſint admodùm diverſi. Hoc commune eſt omnibus fructibus, ut eorum Pericarpium aut caro aut pulpa conſtet ex fibris quarum varii ſunt plexus reticulares, unde deducuntur molles ſtiriæ utriculi implent interſtitia cum ſucco ſingulorum fructuum proprio.

In Pomo conſideranda ſunt cutis, fibræ ligneæ cum ſtiriis, qui ex iis deducuntur, & mollis ſubſtantia ex utriculis & ſucco, qui relicta ab iis intervalla replent; conceptacula ſeminis aut uteri, & ipſum ſemen. Cutis eſt expanſio quædam cuticulæ ipſius rami aut ſurculi, è quo exortus eſt fructus; fibræ ligneæ ſunt propagines fibrarum ejuſdem ſurculi. In Pomo reperiuntur quin-

decim fibræ ligneæ majores, quarum decem in exortu à peticlo divaricantur deducunturque per pulpam viâ inflexâ ad Pomi umbilicum, in quo iterùm coëunt: quinque reliquæ fibræ ſunt veluti rami unius, quæ à ſurculo per medium au ſecundum axem pedioli fertur in Pomum in cujus ingreſſu ſcinditur in fibras illas minores, quæ viâ rectâ tendunt ad Pomi umbiculum, in quo cum reliquis iterùm uniuntur. His quinque fibris adhærent uterorum membranæ, & iiſdem ſemina adnectuntur. Non eſt idem fibrarum numerus in omnibus fructibus, non eadem divaricatio aut inflectio, non eadem pulpa. Initio ſuccus in pulpâ contentus eſt ferè acerbus aut auſterus, deinde acceſcit, & in quibuſdam temporis progreſſu quamdam aciditatis moderationem adipiſcitur, & in aliis dulceſcit aut alium ſaporem non inſuavem aſſequitur. In nonnullis ſemper pravam aliquam qualitatem conſervat eſtque edentibus noxius.

XXVII. Spinæ & Pil

Plantarum truncis ramis & foliis adnaſcuntur ſpinæ aut pili. Spinarum durior eſt ſubſtantia, major craſſities. In plerîſque ſpinæ habent ligneas fibras, utriculos, corticem, ut reliqua planta. Pili ſunt tenues & molles plerùmque, in quibuſdam tamen rigiditatem arguit inſignis pungendi vis, ut in pilis foliorum urticæ vivæ, licet obſervare. Hæ partes videntur conceſſæ Plantis partim ad munimentum, & potiſſimùm ad depurationem ſucci nutritii, è quo quod eſt crudum & ferinum ad ſpinas & pilos ejicitur. Indicio ſunt ſucci in illis partibus acrimonia & pravitas, hinc inflictum à ſpinis vulnus plerumque comitatur dolor, prurigo & partis vulneratæ tumor cùm inflammatione, ut contingit in puncturâ à pilis urticæ vivæ factâ. Unde ſi ſuccus, qui in Plantas ſpinoſas & piloſas infunditur culturâ manſueſcat, Plantæ minùs horrent ſpinis & pilis, aut ea proferunt pauciora minùs rigida & mitiore ſucco turgida. Sic Plantæ quæ cum eſſent conſitæ in ſolo arenti aut turgente pravis ſuccis habebant folia oblonga, anguſta, rigida, aſpera, rugoſa, ſi in terram culturâ ſubactam & melioris ſucci plenam tranſplantentur, latiora, molliora & craſſiora folia proferunt.

XXVIII. Capreoli.

Plantis quæ longiores & graciliores ac infirmiores proferunt ramos fulcimenta idonea quibus ſuſtententur conceſſit Natura capriolos ſeu flagella aut cincinnos, ut obſervare licet in vite, in cucurbitâ &c. Capreoli erumpunt è nodis aliquando inter foliorum exortus, aliquandò è parte è directo oppoſitâ. Initio ſunt teneri & in rectum protenſi, ſed deinde ligneam duritiem acquirunt, & ſpirali ductu contorquentur amplexanturque arborum ramos aliaque obvia quævis corpora, quibus poſſunt circumvolvi. Hederæ rami & ſurculi capreolorum loco emittunt veluti radices, quibus veluti digitis adhærent obviis quibuſcumque corporibus & hoc fulcimento ſuſpenſi ſuos ſurculos altiùs promovent, ex illarum protuberantiarum aut radicum extremo effunditur humor viſcidus inſtar terebentinæ, quo cum parietibus glutinantur ipſiſque lapidibus adhærent firmiter.

XXIX. Viſcus, Muſcus, &c.

Plantis aliæ Plantæ adnaſcuntur, ut variæ viſci ſpecies quercui, pomo, ſpinæ albæ, & variæ muſci ſpecies variis aliis Plantis inſeruntur, è nonnullis etiam exoriuntur fungi. Viſcus ſuas habet in Plantâ, cui innaſcitur tanquam in pro-

prio ſolo radices, quæ non ſolùm corticem ſed etiam ipſum lignum pervadunt & ad intimam medullam penetrant, hinc ſubducto alimento, ramus cui viſcus inhæret minora primùm capit incrementa minùſque viget, & tandem contabeſcit. Muſcus minùs agit radices, maciem tamen quamdam inducit arboribus, quibus inſidet partim ſuccum nutritium ſubripiendo, partim illud corrumpendo radicum contactu & tranſpiratu noxio. Viſcus & Muſcus ſuas habent fibras ligneas ſuas tracheas utriculos aliaſque Plantarum partes, quæ in viſco non minùs ſunt manifeſtæ, quàm in arboribus quibus eſt inſitus.

XXX. Plantarũ tumores morboſi.

Præterea in Plantis excitantur varii tumores morboſi ab inſectis variis quæ ſuo aculeo illarum fructus, folia, flores, corticem, ipſum etiam lignum aliquandò pertundunt, unde duplex oritur morbi cauſa. Etenim primò quandò muſca aut aliud inſectum Plantam terebrat, illius fibras aliquot lacerat, unde neceſſe eſt ſucci nutritii aliquid extra ſua conceptacula effundi & putreſcere: Qui autem è putreſcente humore expirat halitus reliquos ſuccos & fermenta congenita corrumpit. 2. Humor qui ex inſecti aculeo profunditur, cùm ſit acris & inſigni fermentandi virtute præditus, pravam in Plantæ ſuccis efferveſcentiam excitat & quamdam pravitatem inducit. Quandò Plantæ ſuccus turget, in molem majorem neceſſariò expanditur, fibras circumjectas violentâ impulſione extendit elevatque in tumorem in ea parte, quam punctura efficit debiliorem. Fibris laceratis & ſitûs mutatione compreſſis, neceſſe eſt ſuccum nutritium extra ſuos canales effundi & in cæptam cavitatem influere, eamque augere, dum novo fermentationis motu intumeſcit.

Non ſolùm prava fermentatio excitatur in ſucco nutritio Plantarum ab humore acri, qui ex Inſectorum aculeis, inflictis vulneribus, inſtillatur, ſed etiam ab ovis, quæ in illis vulneribus Inſecta deponunt ad incubatum; ex iis enim expirat fermentativus quidam halitus, à cujus vi Plantarum ſuccus convenientes ſubit mutationes, ut evadat idoneum fœtûs in ovo contenti alimentum. Qui ab his cauſis excitantur tumores in Plantarum variis partibus ſunt diverſi figurâ, mole, ſubſtantiâ, juxta ſucci affluentis multitudinem, alterationem aut corruptelam, & juxta directionem rivulorum ipſius, aut fibrarum circumjectarum diſpoſitionem ut ſucco turgenti obſequantur. Hinc originem ducunt galla & monſtroſæ foliorum florum & fructuum formæ. De his plura videri poſſunt apud Malpighium diligentiſſimum harum rerum ſcrutatorem.

DISPUTATIO

DISPUTATIO III.

DE NUTRITIONE PLANTARUM.

IN hac Tractatione quæritur 1. Unde Plantæ accipiunt nutrimentum. 2. quæ eſt illius materia. 3. per quas vias ad Plantæ interiora deducitur. 4. quâ vi præparatur depuraturque à rebus alienis & excrementitiis. 5. quomodò in omnes partes Plantæ diſtribuitur, & quomodò varia fiunt earum incrementa & novarum etiam partium productiones, & reſtaurationes eorum, quæ continuo effluxu decedunt. Manifeſta omnibus eſt alimenti neceſſitas. Cùm enim viventia corpora mox genita à parvis initiis ad certam molem augeantur, & cùm eorum vita in perpetuo partium ſaltem quarumdam motu conſiſtat, neceſſe eſt continuo idoneam accedere materiam, quæ partium augmentum conferat in iis, quæ creſcunt, & in omnibus quod propter internam partium agitationem decedit, reſarciat. Continuus ille particularum deceſſus ſe prodit odoribus, qui expirant è Plantis, ſed potiſſimùm celeri earum marcore, ſi è terrâ evellantur & alimenti nihil aliundè ſuppeditetur.

ARTICULUS I.

UNDE PLANTÆ ACCIPIUNT ALIMENTUM & quæ eſt illius materia.

I. Plantæ ſunt genus ſpeciale Amphibiorū.

PLantæ ſunt ſpeciale quoddam Amphibiorum genus, non enim ut reliqua alternatìm in variis corporum elementarium regionibus degunt, ſed ſimul in pluribus habitant, altero enim extremo terræ ſunt infixæ, altero in aërem elevantur, quædam interjectis inter extrema partibus trunco ſcilicet & ramis immerguntur aquis, & ſola eorum folia & flores aërem attingunt, ut Nymphæa & variæ aliæ Plantæ Aquaticæ dictæ.

II. Radicum neceſſitas exponitur.

Cùm hoc viventium genus moveri nequeat organorum defectu, aut potiùs cùm organis motoriis careat, quià decuit illud non moveri, cùm ea in quâ naſcitur terra, quæ ſunt ipſi ad vitam neceſſaria abundè largiatur, natura illi conceſſit radices, quibus uni loco affigitur, & quæ latè expanduntur proferuntque radiculas & capillamenta, ut per ea & propè & procul quantum decet veluti per totidem manus aut ora alimentum è terrâ arripiat exugatque & in Plantæ truncum traducat. Varia autem eſt radicum forma in variis Plantis. In quibuſdam enim unica tantùm radix rectâ versùs terræ centrum protenditur, & exiles radiculas aut capillamenta emittit. In quibuſdam radix ſtatim ab exortu à trunco in varios ramos ſcinditur, qui horizontaliter ferè propè terræ ſuperficiem expanduntur & minores ramos & capillamenta proferunt. In aliis radicis rami in ambitum veluti hemiſphærii ſparguntur, & intra terram eam exhibent formam, quam arborum plerarumque rami in aëre, hemeſphæricam ſcilicet, ovalem &c. Non tamen in quâlibet Plantâ eadem eſt forma radicum & ramorum aut foliorum. Raphanus enim & Paſtinaca, quæ latè ramos & folia expandunt unicam radicem proferunt, & Cupreſſus, quæ compreſſis ad truncum ramis Conoïdis gracilioris figuram habet, latè in ambitum radices diffundit.

III. Radices accipiunt à terrâ nutrimentum.

Illud eſſe radicum munus ut alimentum è terrâ accipiant, evincunt macies & interitus Plantarum, ſi earum radices præcidantur aut avellantur è terrâ; ſic enim è terrâ nihil decerpitur ad nutritionem, quare ſubductâ terrâ tam promptè folia colorem mutant collabunturque & tota Planta contabeſcit & tandem

interit. Deinde ſi terra nihil conferret ad Plantarum Alimoniam, quodcumque ſolum ad quarumcumque Plantarum vegetationem eſſet æque idoneum, quod adverſatur experientiæ.

Idem confirmatur à priori, quià maximè omnium corporum, quæ ambiunt Plantas, terra continet particulas elementorum ex quibus Plantæ conſtant, partes ſcilicet ſalinas diverſi generis, ſulphureas &c. aut ſaltem eorum embriones aut rudimenta, quæ facilè attritu convenienti perfectiorem formam adipiſcuntur. Hinc terræ ſtercoratione, aratione, foſſione aliâque culturâ fœcundantur, & ad Plantarum feliciorem proventum fiunt magis idoneæ. Hinc hoc ſolum huic Plantarum generi eſt magis accommodatum, illud illi, & iſtud neutrum ſuſtinet. Scilicet hoc ſolum abundat elementis huic generi Plantarum congruis, aut ea habet magis pura & nullius pravi ſucci conſortio vitiata. Illius verò generis elementa nulla continet aut admiſtum quippiam habet quod illi Plantarum generi eſt exitioſum, niſi per artem emendetur. Si hæc Planta ab hoc ſolo nihil accipit, quare in eo adeò viget non in alio, quare idem ſolum Plântam enecat in quam nihil infundit.

Non ſufficit tamen ſola terra ad Plantarum nutritionem, ſed neceſſe eſt eam idoneo liquore profundi, qui elementares particulas diſſolvat eaſque devehat in Plantæ interiora. Scilicet nulla fieri poteſt corporum miſtorum generatio niſi ex elementis liquidis aut in liquido ſolutis, aliter enim impoſſibile eſt particulas elementares ordinari & inter ſe invicem ita componi, ut ex iis emergat tale miſtum, quod talem habet temperiem actualem vel potentialem & talem ſubſtantiæ modum. Nutritionem eſſe generationem quamdam patet, cùm ſit appoſitio ſubſtantiæ ex variis elementis conflatæ, quæ illi cui apponitur uniturque facta eſt ſimilis per varias, quas in Plantâ ipsa ſubivit, alterationes &c. IV. Ad alimenti vehiculũ neceſſarium eſt quoddam liquidum.

Eſt autem aqua præſtantiſſimum menſtruum ad ſolvenda Plantarum elementa, potiſſimùm aqua pluviæ, quæ eſt omnium puriſſima. Hinc poſt imbres moderatos & tempeſtivos Plantæ maximè vigent augenturque: Siccitatibus verò diuturnioribus marceſcunt & foliorum, ſurculorum ac fructuum augmenta ſiſtuntur, fructuum potiſſimùm ſubſtantia corrumpitur aut pervertitur. Non minores noxas inferunt pluviæ uberiores & intempeſtivæ, quià uberior aqua dilutum nimis alimentum devehit, fermenta enervat, & fibrarum lignearum contextum relaxat, utriculos diſrumpit, & partium nexum tandem diſſolvit. Quàm facilè in aquâ ſolvantur particulæ ſalinæ omnis generis & illæ quæ cum ſalinis habent aliquam affinitatem, licet abhorreant ab aquæ conſortio, jam oſtendimus, adeout aqua moderatâ quantitate ſit vehiculum optimum & neceſſarium alimenti Plantarum. Dico vehiculum neceſſarium, quià licet eo munere alii liquores perfungi poſſint, id tamen non faciunt ſine Plantæ detrimento, quæ aut minùs creſcit, aut citò interit, ut accidit quandò liquoribus per artem paratis vegetatio acceleratur. V. Ad hoc præcellit aqua.

An aqua ipſa ſit pars alimenti Plantarum cuipiam fortè videri poſſet dubium. Verùm conſiderantibus Plantarum temperiem & neceſſariam in pleriſq;

VI. Aqua ipſa ſuppeditat partē alimēti ex ſuo & ex alieno.

que partibus mollitiem, quam aqua elementis reliquis immiſta confert, manifeſtum eſt aquam ipſam ad Plantarum conſtitutionem concurrere. Id adhuc evincit, qui vel ignis operâ è Plantis extillatur aut ſolâ preſſione elicitur humor aqueus. Non ſolùm aqua, quæ ipſius ſunt propriæ, confert particulas ad nutritionem Plantarum, ſed etiam plurimas aliorum elementorum. Nulla eſt enim aqua adeò pura, in quâ non contineantur tenuiſſimæ aliorum elementorum particulæ, quod demonſtrat aquæ limpidiſſimæ corruptela multiplex, ſi diu maneat immota, & quæ in ipsâ fiunt diverſi generis concretiones, ex quibus ſi incaluerint expirant corpuſcula odorata diverſa, in quibus diverſa latent ſapida. Hinc procul dubio aqua ſola recreat Plantas eaſque ſuſtentat ad tempus aliquod, impeditque ne tam citò contabeſcant, & ne flores marcidi defluant & fiant decolores.

VII. Aër etiam.

Aër etiam ſuam confert Plantis alimoniæ portionem, præter alios uſus, quos illis exhibet. Nec mirum quià cùm aëris particulæ ſeſe immiſceant aquis cum ipſis penetrant in meatus Plantarum. Hinc ſi aëris particulæ à reliquis ſeparentur & ita componantur, ut illis reddatur vis elaſtica, ſua clauſtra dilatant & aliquandò Plantarum fibras diffringunt, ut accidit in tenerioribus ſurculis, quandò frigus intenſius urget. Non de ſuo tantùm ſed etiam de alieno, & de hoc veroſimiliter liberaliùs aër largitur, qui cõtinet tenuiſſima omnium corporum effluvia, & tenuiſſimas omnium elementorum particulas, quæ ſuâ ſummâ tenuitate exiliſſimos Plantarum meatus facilè pervadunt, adjuvante non parum delationem earum impetu in corpore maxime fluido. Hinc proculdubio eæ Plantarum partes maximè vigent, quæ ſunt aëri magis expoſitæ cæteris paribus, & quâ parte ſunt parietibus contiguæ aut valde vicinæ pauciora proferunt folia, quorum etiam minor eſt proventus in medio ſepium quàm in partibus exterioribus.

VIII. Objectio ſolvitur.

Objiciunt plantatam aliquandò arborem in explorato terræ pondere multiplici irrigatione excreviſſe in molem ingentem ſine ullo terræ detrimento, cujus idem pondus remanſit. An res ita ſit poteſt meritò dubitari, potuit enim facilè hallucinari ponderis explorator, ſi primâ vice benè ſiccam bilanci appendit terram, ſecundâ verò madidam & multâ aquâ ponderoſam. Sed quamvis ſummâ diligentiâ & cautione inſtitutum ſit illud examen, non eſt quod miremur ponderis æqualitatem in terrâ, quamvis ex ea aliquid deceſſerit ad nutritionem Plantæ, quià, ut diximus, aqua continet varias elementorum particulas, quarum partem in terrâ cui inſperſa fuit depoſuit, quâ acceſſione nihil vetat terram tantùm auctam fuiſſe, quantùm detractione ejus, quod in Plantam eſt tranſmiſſum, decrevit. Deinde aquæ particulæ ſunt variarum mutationum capaces, quibus poſſunt particularum terrearum formam inducere, Cùm multoties iteratâ evaporatione aqua in vaſis fundo deponat tenuiſſimam cruſtam, quæ terræ naturam refert, obſervante D. Boyle, cur non poterunt eædem particulæ in terræ meatibus inſenſibilibus eamdem pati metamorphoſim & idem ſedimentum relinquere. Adde quod per terræ macerationem in aquâ datur occaſio productioni variorum ſalium, laxatis meatibus, per quos,

quæ diſperſa ſunt in aëre corpuſcula in terram ſe inſinuant ejuſque molem aut pondus augent. Denique è terrâ aliquid decedere in nutrimentum Plantarum invicto argumento deducitur ex eo, quòd frequentiore ſatione illius fœcunditas exhauritur, adeout Agricolæ cogantur alternis annis tantùm ſerere, ut quietis tempore detur locus exaltationi elementorum in terrâ latitantium aut novæ eorum generationi, aut ſecretioni ex aëre, aut his omnibus, ut ſatis intelligitur ex iis, quæ docuimus de terræ culturâ ad illius fœcunditatem augendam.

Ex dictis intelligitur materiam ex quâ Plantarum alimentum paratur non eſſe ſubſtantiam quamdam ſimplicem, & uniuſmodi, ſed plura elementa ad illius conſtitutionem concurrere. IX. Alimentum Plantarũ conſtat ex multis elementis.

Quod è terrâ in Plantas traducitur alimentum per radices neceſſariò tranſcolatur non unâ viâ ſed pluribus. Bonam illius partem ſubire in extrema capillamenta radicum eſt veroſimillimum, quià in iis deſinunt fibræ tum ligni tum corticis, per quarum cavitates ſuccus nutritius facilè traducitur. His addi poſſunt fibrarum interſtitia, in quæ ſaltem quod eſt tenuiſſimum facilè illabitur. Nihil autem influit in medullam, quæ non pertingit ad extrema radicum capillamenta. Per totam tamen radicum cuticulam aut per ejus poros tranſmitti alimentum deducitur à priori ex meatibus, quibus eſt pertuſa, & ex utriculis, qui ad extremam ſuperficiem deſinunt. Deducitur etiam à poſteriori, quià Vitis Palmites & variarum aliarum Plantarum rami ex parte inhumati, cùm adhærent Plantæ matri ſuum nutrimentum à terrâ accipiunt, per cuticulæ meatus, qui non ſunt laxiores iis quibus radicum cuticula eſt pertuſa. Hoc experimento evincitur Plantas ſucci alimentitii aliquid accipere per cuticulam trunci & ramorum, quod accidit non ſolùm quandò ramorum pars aliqua terræ infoditur, ſed etiam quandò aquæ immergitur, aut eâ irrigatur. Idem accidit foliis, quandò ſucco nutritio deficiente incipiunt marceſcere & flaveſcunt, ſi enim aquâ irrigentur, ſtatim eriguntur vigentque, & tranſmiſſo ſucco, tota Planta reliqua recreatur. Obvio cuivis experimento idem comprobatur. Etenim Æſtivo tempore, quandò terra eſt arida & ſucci omnis vacua, Plantæ, quas diurnus Æſtus exuſſit & ferè tabeſcit, rore, qui per noctem decidit, vigorem recuperant eriguntùrque. Ad exugendam aquam illabentem præter cuticulæ meatus inſenſiles foliis & aliquandò ramis conceſſi videntur pili, qui ſunt veluti capillamenta radicum, illis enim facilè adhæreſcunt vapores, qui per aërem ſunt diffuſi. Hinc intelligatur, quomodo in regionibus aridioribus, in quibus nullæ aut raræ admodùm ſunt pluviæ, Plantarum vigor conſervetur diutiſſimè ſolo rore, qui nocte decidit & vaporibus quos venti è proximis fluviis aut lacubus aut mari devehunt, qui, ſi non procul abſint loca unde deducuntur, adeo copioſi convehuntur & adeo Plantas madefaciunt, ut ex illis interdùm defluat humor. X. Roris utilitas & neceſſitas in regionibus ſiccis.

XI.

Totum id, quod in aquâ terræ particulas interfluente diſſolvitur, non convehitur cum aquâ ad Plantæ interiora per cutis meatus aut ora extremarum radicum capillarium, ſed eæ tantùm partes, ex quarum mixtione convenienti Secretio quædam fit in primo ingreſſu alimenti.

idoneum conflari poteſt Plantarum alimentum. Idem cenſendum eſt de particulis variorum elementorum, quæ per aërem volitant; fit enim in primo in Plantas ingreſſu delectus quidam corpuſculorum, ſine quo, promiſcuè irruentibus noxiis & deleteriis cum utilibus, plures interitus quàm vitæ cauſæ cum alimenti materiâ infunderentur. Sunt enim plura aut ſaltem non pauciora, quæ cuilibet Plantæ adverſantur, quàm quæ illi conveniunt; horum determinatus eſt numerus, non illorum. Fit autem noxii ſecretio & rejectio non eo, qui cognitionem ſequitur delectu, ut per ſe patet, nec certâ pororum figurâ & canalium conformatione, ſed modo ſubſtantiæ corporis in quo ſunt meatus, concurrente eorum anguſtiâ, ut alibì oſtendimus. Etenim quandò is eſt ſubſtantiæ modus duorum diverſorum corporum, ut eorum pori non congruant nec facilè poſſint Materiæ Æthereæ effluvia ex uno in aliud penetrare & viciſſim, illa corpora ſe fugiunt & fugant juxta robur effluviorum Materiæ Æthereæ in objecta corpora impingentium. Si verò facilis ſit hinc inde in objecta corpora effluviorum commeatus, facilis eſt eorum corporum ad ſe mutuò acceſſus. Propter eum ſubſtantiæ modum & pororum convenientiam aut diſconvenientiam factis exilibus foraminibus æqualibus & ſimilibus in ligno & in auro, ſi utriſque applicetur Mercurius facilè & ſpontè penetrabit in aurum non in lignum, niſi vi adigatur. Si aqua affundatur utriſque faciliùs penetrabit in lignum quàm in aurum. Hinc efficitur ut ſpongia, quæ aquâ maduit, ſi ad ſuperficiem aquæ admoveatur, illam exſugat & oleum reſpuat, contrarium accidit, ſi ſpongia fuerit oleo perfuſa. Hoc poſito ſecretionis & rejectionis modo, facilè intelligitur corpuſculorum elementarium moleculas aquæ immiſtas, quæ à Plantâ alienum habent ſubſtantiæ modum, quandò ad eam aut ad ejus meatus appellunt, & fugari & fugare quodammodo, cùm mutua ſit hinc inde repulſa. Quod dictum eſt de moleculis elementorum debet intelligi de ipſis particulis elementaribus, ex quibus Plantæ affine aut analogum nihil poteſt conflari.

XII. *Cum alimēto Plantarũ ſemper aliquid alienũ permiſcetur.*

Hinc tamen non debet deduci omne, quod in Plantas infunditur, eſſe puriſſimam & defæcatiſſimam alimenti ipſarum materiam; non enim omne quod alienum eſt, repellitur, ſed illud tantum quod multùm diſcrepat adverſaturque & abundat. Eapropter in Plantis non ſecùs ac in Animalibus multæ ſucceſſivè fiunt alimenti coctiones & expurgationes, quantacumque ſit materiæ, quæ ad nutritionem aſſumitur puritas, quæ nequit eſſe immunis omnis rei noxiæ. Deinde aqua quæ facilè ferè ad omnes Plantas accedit & illarum canales pervadit exiguo reniſu ſecum deducere poteſt paucas alienorum particulas, quas ita occultat involvitque, ut repulſam nec patiantur nec faciant, ſaltem quę earum fluxum ſiſtere poſſit. Sic parum ſalis multâ aquâ diluti non reſpuitur, & ſine noxâ bibitur aqua in quâ eſt ſolutus. Hinc intelligitur quomodo, multâ aquæ affuſione, Plantæ lædantur, non ſolùm quià earum fibræ relaxantur &c. ut diximus, ſed etiam quià multâ aquâ neceſſariò alienum aliquid devehitur, quod non rejicitur, quodque ſi ſit craſſius ut facilè non expellatur tranſpira-

tione, tandem cumulatum & poſt aquæ evaporationem factum ſincerius & magis activum Plantam lædit. Poſſunt præterea noxia in Plantas penetrare, ſi ſocientur iis, quæ eum ipſis habent affinitatem. Sic oleum quod ab aquæ conſortio abhorret, illi non difficulter commiſcetur, ſi fuerit ſalibus alkalicis ſociatum. Quæ amicorum corpuſculorum conjugio ſuos occultant aculeos corpuſcula inimica & intra Plantas ſubeunt, facto divortio cum ſociis benignioribus, ſtrages varias edere & Plantas corrumpere apta ſunt. Sic in rerum naturalium œconomiâ non ſecùs ac in ſocietate civili periculoſæ ſunt eorum amicitiæ & pertimeſcenda commercia, qui cum inimicis quâcumque naturæ affinitate facilè ineunt ſocietatem.

Probabile eſt Plantas juniores & vegetas, quæ exquiſitam habent elementorum temperiem & miſtionem ac firmiorem fibrarum texturam, non facile admittere particulas elementares alienas & noxias; quidnì enim poſſint propter inſignem cum particulis utilibus affinitatem, quâ illas excipiunt, earum cum inimicis nexum diſſolvere, haſque rejicere. Etenim ſal tartari injectum in aquam fortem in quâ argentum eſt ſolutum, propter majorem convenientiam, aquæ fortis ſpiritum acidum arripit, cujus conſortio deſtitutæ argenti particulæ ad fundum depelluntur.

ARTICULUS II.

DE SUCCI NUTRITII IN PLANTIS delatione ejuſque cauſis.

SUccum nutritium, qui in radices infunditur deferri ad truncum & ramos aliaſque partes Plantæ manifeſtum faciunt earum incrementa, quæ ſunt majora & celeriora quandò terra benè culta & aquâ perfuſa copioſum alimentum ſuppeditat, & ceſſatio accretionis ac vigoris extinctio, quandò illud alimentum ſupprimitur. Idem dicendum eſt de materiâ alimenti, quæ per corticem trunci, ramorum & foliorum in Plantas infunditur, quæ à vertice ad radices defluit. Per id enim, quod in folia aut ramorum extrema infunditur, tota reliqua Planta recreatur, ut jam diximus.

Indubitatum eſt materiam alimenti ita promoveri à carceribus ad metas & à metis ad carceres; quibus autem viis fiat illa delatio non eſt ita facile ſta-

XIII. Quod deducitur ex analogiâ inter Plãtas & Animalia.

tuere, quià nec vaſa nec humorum motus ſenſibus detegi poſſunt in Plantis, ut in Animalibus, in quibus calor eſt intenſior, rapidus humorum effluxus, & vaſorum cavitates manifeſtæ ſaltem in majoribus corporibus.

XIV. Succi nutritii motus per fibras & utriculos.

Attamen cum fibræ ligneæ adhibito Microſcopio deprehendantur fiſtuloſæ, maximè probabile eſt per eos canales ſuccos deferri à radicum capillamentis ad ramorum extrema, ad folia &c. Cùm autem utriculorum cavitates communicent inter ſe, ſinguli eorum ordines poſſunt & debent conſiderari tanquam totidem tubi, per quos ſucci ab exterioribus corporibus in corticem illapſi ad interiora feruntur. Quià tamen ex utriculorum connexione cum fibris ligneis arguitur cavitatum communicatio quædam, licet inferre ab his in illos & viciſſim patere viam humoribus, & quod utriculi accipiunt in cuticulâ deferri partim in fibrarum tubulos, partim ad medullam. Portionem ſucci nutritii deferri ad medullam videtur manifeſtum ex medullæ expanſione quandò ſuccus nutritius per ramorum corticem excipitur. Si enim Salicis ramus à trunco exciſus extremâ ſui parte aquæ immergatur, aut ejus folia tantùm irrigentur, profert ſurculos in quos medulla protenditur. Quod autem ad ramorum extrema eſt delatum per alios quoſcumque canales refluere ad radicem eſt neceſſe, ut iterùm priore viâ redeat, & ſic in Plantis non ſecùs ac in Animalibus admittendus eſt quidam humorum motus circularis. Etenim cum in iis quæ aliquam habent affinitatem regendis eaſdem aut non multùm diſſimiles leges ſtatuerit Deus, ex communi nutritionis neceſſitate deduci debet in Plantis & in Animalibus circulares eſſe ſucci nutritii motus. Cùm enim quæ primùm infunditur ſucci nutritii materia in utriſque ſit cruda, illius delatio & circumductio eſt utriſque æquè neceſſaria, ut multiplici ad officinas coctionis reditu, & multiplici per filtra tranſcolatione ab extraneis expurgetur & neceſſarias ad nutritionem aliaque munia obeunda diſpoſitiones adipiſcatur.

X V. Succi nutritii circuitus in Plantis deducitur ex variis experimentis.

Ille circuitus humorum in Plantis deducitur ſatis perſpicuè ex iis, quæ diximus de reſtitutione Plantarum in priſtinum vigorem per aquæ in folia inſperſionem, aut per ramorum in aquam immerſionem, quandò præ ſiccitate incipiunt mareeſcere: nequit enim aqua à foliis ad truncum deduci iis canalibus, quibus ſuccus nutritius fertur à trunco ad ramos & folia. Confirmatur ex labe, quæ toti Plantæ infertur ex partis unius vitio; ſi enim muſcus aliquam partem occupat, tota Planta laborat eoque abſterſo meliùs habet. Si rami extremum Animalis cujuſdam morſu aut infuſâ ſalivâ corruptelam acceperit, malum ſerpit in totam Plantam, niſi ramus citò præcidatur, quod minimè contingeret ſi non fieret ſucci à qualibet parte in quamlibet partem reditus, quo ſuſcepta corruptela communicatur.

Sed hoc manifeſtiùs probatur experimento facto à D. Mariotte, quod refertur in Tractatu *de Vegetatione Plantarum.* Carpinus craſſitiei brachii, qui cum altero Carpino ejuſdem craſſitiei diuturnâ & violentâ preſſione coaluerat, ſeſquipedem infra coalitum tranſverſim ſectus eſt, & ab inferiore trunco omninò ſeparatus initio menſis Februarii. Vere proximè ſequenti rami laterales carpini ſecti infra coalitum ſurculos & folia non ſecùs ac rami ſuperiores protulerunt,

protulerunt, & tam uberi proventu, ut pedem unum infra coalitum eruperit ſurculus unum digitum craſſus. Menſe Auguſto novi erupere ſurculi nova folia & adhuc Vere ſequenti non minùs proceſſit vegetatio, quàm ſi nulla ſectio facta fuiſſet, quæ certè quomodò contigerint ſine ſucci circulatione nequit explicari. Nec enim aliunde deduci potuit foliorum & ſurculorum infra coalitum genitorum materiâ, quàm à parte ſupra coalitum productâ quæ ſuccum nutritium accipiebat à Carpino cui erat glutinata.

Si Planta evellatur è terrâ, illius radices non ſolùm non marceſcunt ſi folia & rami aquâ irrigentur, ſed etiam creſcunt. Et certè quæ in radicibus fiunt incrementa & novarum radicum productiones, non excitantur immediatè è ſucco quem terra largitur, qui longè abeſt ab ea diſpoſitione, quæ eſt neceſſaria, ut Plantæ formam accipiat; ſed neceſſe eſt eum intra Plantam penetrare, & poſtquam neceſſarias ſubiit mutationes retrocedere ad extrema radicum aut ad earum cuticulam detorqueri. XVI. Deduciturque ex incremento radicum è terrâ evulſorum.

Si è rami cortice circulus excindatur, pars corticis ſupra ſectionem Vere proximè ſequenti tumidior efficitur. Quandò ramus vinculo ligatur & quandò capreolis circumvolutis arctiùs ſtringitur, ſuprà vinculum tumore in gyrum elevatur illius cortex, ſic quandò ad venam ſecandam brachium vinculo comprimitur, illius pars à corporis trunco remotior, craſſior quàm antea efficitur. Illi autem tumores nequeunt excitari niſi propter cohibitum humoris recurrentis motum. XVII. Et ex tumore per ligaturam excitato.

Si cortex Betulæ & variarum aliarum Plantarum Vere incidatur uſque ad lignum ingens profunditur copia ſucci aquei, qui in iis etiam Plantis quæ ſapore aliquo inſigni ſunt præditæ, eſt inſipidus. Ille autem ſuccus è ſuperioribus Plantarum partibus inter corticem & lignum profluit. Si enim corticis ſectio non pertingat ad lignum, paucus tantùm utrinque effluit ſuccus & aliquo ſapore præditus. XVIII. Et ex fluxu liquorum ſecto cortice.

D. Perrault refert egregium experimentum, ex quo deducitur motus circularis ſucci nutritii in Plantis. Excidit ex Ulmo parvi rami partem tres pollices longam & nodorum omninò expertem, utrique illius extremo aptavit glutinavitque circa corticem infundibulum veluti ex cerâ conflatum, & deinde illud ligni fruſtulum tranſverſim facta ſectione bifariàm diviſit, deinde aquâ implevit utrumque infundibulum, quæ facilè fluxit per extremum quod erat à radice averſum ad oppoſitum, non verò ab eo extremo quod ſpectabat ad radicem ad oppoſitum. Hoc facto experimento loco aquæ in utrumque infundibulum infuſus eſt ſpiritus vini, qui facilè penetravit per ligni extremum quod ſpectabat ad radicem, per quod aqua non potuit pentrare; Contra verò idem ſpiritus ægrè & non niſi poſt longam moram fluxit per extremum oppoſitum à radice averſum per quod aqua licet partium longè craſſiorum facilè fluxerat. Idem experimentum eodem ſucceſſu in variis aliis lignis eſt peractum. XIX. Ex fluxu facili ſpiritus vini & aquæ per interiora ligni in partes oppoſitas.

Spiritus vini qui abundat particulis ſulphureis & ſalinis ut ſucus nutritius Plantarum facilem invenit viam in ligno à parte radicibus viciniore ad remotiorem; aqua verò quæ cùm illis careat ſucco Plantarum effæto & depoſitis

partibus ad nutritionem idoneis aqueo ac inſipido facilè fluxit à parte ligni à radicibus remotiore ad viciniorem in viis quæ ſunt idoneæ ad ſuccum ab extremis ramis reducem excipiendum & deferendum ad radices.

XX. Experimenta facta in Plantis quarũ canales ſunt manifeſtiores.

Diverſi canales quibus ſucci illi diverſi in partes oppoſitas feruntur diſtinctè conſpiciuntur in Plantis ferulaceis, ſi quo tempore ſuccus nutritius abundat tranſversìm ſecentur. Illarum Plantarum caudices inſtar fiſtularum cavis conſtant fibris, quæ ſunt albæ, lignoſæ, tenues, rectæ & ſecundùm Plantæ longitudinem protenſæ. Fibram quamlibet ambit membrana fibroſa & dura, unde effluit ſuccus craſſus & colore aliquo perfuſus, qui continetur inter fibram & membranam, quæ eſt tubi inſtar aut fiſtulæ. Illorum tuborum aut fiſtularum interſtitia occupat ſubſtantia ſpongioſa plena humore aqueo coloris experte & maximè fluido. Tubi illi fibræque & ſubſtantia ſpongioſa cum humore quem continent protenduntur in ramos & folia. Idem licet obſervare in Aloë aliiſque variis Plantis.

XXI. Quomodò effluunt humores è ramis exciſis.

In effluxu liquorum è ramis deciſis deprehenſum eſt liquorem aqueum & inſipidum ubertìm effluere ex extremitate, quæ ſpectat ad radicem, è parte verò aversâ illius nihil aut parùm admodùm profundi. Qui plura volet experimenta videat D. Perrault *de circulatione ſucci nutritii Plantarum*, & Dom. Mariotte *de vegetatione Plantarum.* Ex iis quæ retulimus manifeſtò deducitur ſuccum nutritium Plantarum fluere à radicibus ad ramorum & foliorum extrema & à ramis ad radices circuitu perpetuo dum Planta vivit, ut in Animalibus ſanguis, aut quod eſt vice ſanguinis, defertur à corde aut ab eâ parte quæ cordis munere fungitur ad reliquas partes unde refluit ad cor, ut iterùm eadem ſtadia percurrat; & quamvis in omnibus Plantis non ſint manifeſtæ viæ aut canales quibus humores deferuntur, ex iis quæ in majoribus corporibus apparent manifeſta, ſine erroris periculo deducitur eadem eſſe machinamenta in minoribus Plantis, in quibus functiones eædem perficiuntur. Fibræ ligneæ cum ſint fiſtuloſæ videntur eſſe inſtrumenta ad delationem ſucci nutritii in extrema ramorum & in eas partes unde erumpunt Gemmæ, Folia &c. Et quamvis nulli eſſent meatus ſpeciales ad reducendam partem aquoſam ad radices, ad id munus videntur ſatis apta fibrarum aliorumque canalium interſtitia, ſeu in illis contineatur ſubſtantia ſpongioſa ad ſpeciales quoſdam uſus, ſeu illa impleat ſolus humor aqueus.

XXII. Quæ deducũtur ab experimentis ſimul ſumptis habẽt vim demonſtrationis.

Quamvis nullum eorum, quæ attulimus, experimentorum ſeorſim ſpectatorum manifeſtam faceret delationem circularem ſucci nutritii in Plantis, omnia quæ ex illis deducuntur ſimul ſumpta habent vim demonſtrationis, tam mirè inter ſe conſentiunt ad eam probationem, adeoque ſtatui certò poteſt ſuccum nutritium Plantarum circulariter moveri in earum canalibus, ut ſanguis circumfertur in arteriis & venis Animalium. Sed hoc non ſatis eſt Phyſico cujus animus ante non conquieſcit, quam eorum quæ apparent aut quocumque modo cognoſcuntur cauſas detexerit.

Quærendum eſt itaque unde impulſionem & directionem accipiat ſuccus nutritius, tum in primò in plantam ingreſſu, tum in perpetuo illo circuitu quo

fluit refluitque. Quod ad primum attinet, ſucci aquei in folia, in ramos, in truncum impulſio habet cauſam manifeſtam in gravitate, quæ aër aquæ particulas urget truditque in poros corticis Plantæ, cum quo aqua magis convenit, quàm cum aëre, ut alibi oſtendimus. Cum itaque hinc urgeat impulſio, inde pateat facilis via, neceſſe eſt aquæ particulas intra Plantæ corticem propelli. Præterea aquæ & aliorum elementorum particulæ per aërem diſperſæ ſolo delationis impetu in fluido tenuiſſimo facilè poſſunt in corticis meatus ipſis patentes penetrare, ſi in ipſos inciderint. Quâ vi ſuccus nutritius in radices intrudatur demonſtrare eſt magis arduum, quià hîc nulla eſſe videtur propulſionis cauſa, nec ſatis rapidus aquarum particularum motus in terræ poris ut ipſæ ſuo niſu ſibi viam faciant, cum aliunde terra in ſuis poris retineat aquam, niſi ultra ſaturitatem abundet. Hæc quidem non parum habent difficultatis primo aſpectu, verùm ſi omnia bene perpendantur poterunt expediri, & quæ offunduntur nebulæ depelli. Etenim quamvis non ſit omninò expeditus aëris per terræ poros commeatus, illius tamen aliquid intrò ſubit, indicio eſt exiguus aquæ intra terram per filtrationem aſcenſus, quæ ulteriùs aſſurgeret proculdubio, ſi aëris nihil in illius meatibus contineretur, ut eò altiùs evehitur in tubulis exilioribus vitreis, quò magis præ illorum anguſtiâ aër excluditur. Cum itaque aëris aliquid intra terræ poros contineatur, illius eſt vis aliqua ad aquam propellendam. Nec obſtat ſi fortè alicubì contigit defectus communicationis cum externo aëre. Enim elateris ab incumbente Atmoſphærâ olìm tenſi eadem eſt vis ad premendum, quæ gravitatis Atmoſphæræ. Si uberior aquæ copia in terræ meatus influxerit, ipſa ſuo pondere in radicum poros ſe inſerit, & quandò parcior eſt, in ea loca defertur, in quæ facilior eſt illapſus: faciliùs autem aquam moveri in rectis Plantarum quam in tortuoſis terræ meatibus eſt manifeſtum. Deinde tum propter motum fluiditatis, tum propter eam quæ à calore ſubterraneo inducitur agitationem, neceſſe eſt particulas aquæ hùc illùc vagantes magnam partem in radicis poros incidere & ſuo impetu intrò penetrare. His addi poteſt aquam à calore in terræ meatibus rarefactam quaquaverſum niti, & iis, quæ commodiores ſunt viis ſecedere, adeòque multæ cauſæ conſpirant ad propellendam in Plantarum radices aquam, variis quas è terrâ decerpit devehitque particulis elementaribus turgidam. Faciliùs autem quicumque ſucci familiares in Plantarum interiora propelluntur quandò earum meatus propter ſuccorum conſumptionem per tranſpirationem, nutritionem &c. ſunt ſemivacui. Qui per folia & ramos infunditur liquor in utriculis, primùm recipitur, qui verò per radices traducitur partim accipitur ab utriculis, partim influit in ora fibrarum lignearum in extremis radicum capillamentis. Aëris pondere non ſolùm particulæ aqueæ quæ ſucci nutritii materiam deferunt, truduntur in extrema radicum ora & in poros corticis, ſed etiam continua particularum intruſione propulſio exercetur per canales illius ſucci ad ingentem arborum altitudinem pedum ſcilicet triginta duorum, ſi preſſio fiat à ſolo aëre craſſiore, & ad al-

XXIII.
Quibus cauſis ſuccus nutritius propellitur intra Plãtas.

titudinem longè majorem ſi ad preſſionem concurrant ſubtiliores aëris particulæ, ut alibì oſtenſum eſt.

XXIV. A quibus cauſis dependet motus circularis ſucci nutritii.

Quià Plantæ ſunt facultate motrice deſtitutæ, nullaque earum pars poteſt ab intrinſeco principio conſtringi, dilatari, extendi aut contrahi, humorum earum canalibus motus non poteſt explicari, ut in Animalibus, in quibus cordis relaxatio & contractio alternatim factæ ſunt cauſæ manifeſtæ circulationis ſanguinis, ac conſequenter quod in Plantarum canales influxit deberet quieſcere. Cùm tamen ut oſtenſum eſt cieatur motu circulari, quæ interiùs lateat motus illius cauſa eſt inquirendum. Liquor aqueus non illabitur purus & ſincerus in meatus Plantarum, ſed devehit particulas terreas, ſalinas, ſulphureas &c. quibus ad fermentandum efficitur maximè idoneus. Præterea neceſſe eſt in variis Plantarum partibus contineri ſpecialia fermenta, & eorum officinas, ut oſtendetur inferiùs, aliter ſuccus nutritius non ſubigeretur convenienter, aut non ſuſciperet eam formam aut eas qualitates, quibus proximè diſponitur ut mutetur in alimentum proximum partium Plantæ. Cùm itaque multiplex ſit fermentationis cauſa, neceſſe eſt ſuccum nutritium, poſtquam in Plantæ canales illapſus eſt, fermentari, rareſcere, & niti quaquaverſum, ſed potiſſimùm versùs ramorum extrema, & poſtquam id, quod poteſt partes varias augere, aut novæ generationi materiam largiri, in eos uſus abſumptum eſt, reſiduum effætum versùs radices refluere. Non redit autem ſolus ſuccus ille, ſed devehit particulas, quas ab aëre vel ab aquâ vel à terrâ vel ab utriſque accepit, quas perfectiori ſucco nutritio commiſcet, & ſic, quià continuò novus affunditur ſuccus, continuò efferveſcentiæ renovantur reditque humorum affluxus & refluxus circuitu perpetuo. Videtur autem motum illum circularem potiſſimùm promoveri fluxu ſucci reducis, quia ſuccus iſte defluit per vaſa, in quibus vel ſunt valvulæ vel aliquid quod valvularum vicem gerit, facilè enim & ubertim ille ſuccus fluit in ſuis vaſis versùs radices, illius nihil aut parùm admodùm in partes oppoſitas funditur in ramis exciſis. Quandò igitur ille ſuccus aliquantulùm eſt progreſſus, ſi non ſucci affluxu ab extrinſeco augeatur, ſi à fervore intumeſcat, ſi illius conceptacula conſtringantur, cùm non liceat retrocedere, neceſſe eſt illum influere in vaſa ſucci nutritii perfectioris, cui ut in omnes partes diſtribuatur ſufficere videtur ea impulſio, etiamſi in unâ tantùm fiat parte. Cum enim in vaſis ſucci nutritii perfectioris nullæ ſint valvulæ, nulla aut ſaltem parva refluxus impedimenta, ubicumque fiat impulſio in omnia vaſa refunditur, ſi alicubì communicant, ut eſt indubitatum. Nec metuendum eſt ne ſuccus ab efferveſcentiâ tumens aut vaſorum preſſione pulſus, per extrema radicum aut per alios meatus in quos ingreſſus eſt effundatur; ſunt enim iis oſculis appoſitæ valvulæ, aut ea eſt eorum ſtructura, quæ impediat ſucci regreſſum in majoribus ad exeundum conatibus; in debilioribus enim ad impediendum effluxum ſufficit Atmoſphæræ pondus. Nec metuendum eſt ne poſt multum affluxum, locus deſit novo ſucco, cùm continua fiant illius diſpendia per nutritionem & per tranſpirationem.

Hæ ſunt perpetuæ & ſufficientes cauſæ motus circularis ſucci nutritii, quæ Plantarum ſtructuram neceſſariò ſequuntur, & aliæ non perpetuæ & accidentariæ cujuſmodi ſunt caliditatis & frigiditatis viciſſitudines, quæ dierum noctiumque & tempeſtatum viciſſitudines ſequuntur, aut ab aliis cauſis inducuntur, & quæ à ventis aliiſve cauſis fiunt ramorum inflectiones & vibrationes aut totius Plantæ concuſſiones, ac denique major materiæ alimentitiæ copia, & particularum fermentativarum vis major. Etenim calor non ſolùm fermentationem promovendo, ſed etiam per ſe ſuccum nutritium rarefacit, expandit ac conſequenter cogit ad effluxum extra ſua vaſa, idem efficit in liquore reduce. Quià verò diù quàm noctu intenſior eſt aëris caliditas, & Æſtate quàm Hyeme, citatior eſt ſucci circuitus, interdiù & Æſtate quàm noctu & Hyeme, quandò venti calidi ſpirant quàm quandò frigidi. Cum rami nequeant inflecti quin aliqua fiat in eorum canalibus compreſſio neceſſe eſt contentum in illis liquorem extrudi in canalibus quidem reductoriis versùs radices, ut patet ex dictis, in reliquis versùs ramos. Si multa affluat alimenti materia eaque fermentis turgida neceſſe eſt crebriores & validiores eſſe effervescentias & celeriorem motum ſucci ferventis. Aër etiam ſi in tracheis contentus aliquas patitur viciſſitudines in raritate aliquid confert ad celeritatem aut tarditatem motus illius circularis. XXV. Cauſæ accidentariæ motus illius circularis.

Quæret aliquis utrum motus terræ circularis aliquid conferat ad propellendam materiam ſucci nutritii in canales Plantarum. Reſpondeo ſi nulla alia eſſet impulſionis cauſa, nullum futurum eſſe illius materiæ aſcenſum per eos canales vi motus illius circularis, quæ ſi ad eum effectum ſufficeret, aqua per quoſvis canales ad quamlibet altitudinem aſcenderet: quæ enim aquæ aſcenſum in majoribus tubis impedit gravitatis cauſa eumdem aſcenſum debet impedire in tubis gracilioribus niſi ſpecialis aliqua cauſa prohibeat. XXVI. Ad quæ nihil confert circularis motus terræ.

Objiciet aliquis ſi in fiſtulis ligneis celſiſſimarum arborum nullæ ſint valvulæ, ſuccus in illis contentus tantâ altitudine premens extrorsùm partes infimas quæ tenuiſſimæ ſunt eas diſſolvet diffringetque. Reſp. idem pondus aëris, quo ſuccus ad tantam altitudinem propellitur, canalium latera fulcire, adeout in illis nullum ſit neceſſarium robur ad reſiſtendum. Succus enim ſi ejus pondus aëris impulſionem vincere poſſet, non fuiſſet ad tantam altitudinem elevatus. Reſp. 2. quamvis in ramorum aut truncorum fruſtis, in quibus nullus eſt nodus, ſuccus nutritius purior per utrumque extremum æquali ferè facilitate effluit, non ita contingere, ſi ſit aliquis nodus. Manifeſtum enim eſt in nodis eſſe ſpecialem fibrarum complicationem & convolutionem, quæ ſubire poſſunt vices valvularum, ſi in illis nullæ latent valvulæ, aut inſeri aliud quippiam, quod impedire poſſit ſucci nutritii refluxum ad radices. XXVII. Objectio ſolvitur.

ARTICULUS III.

DE NUTRITII SUCCI PRÆPARATIONE ET de nutritione Plantarum.

XXVIII. Neceſſitas multiplicis preparationis ſucci qui in Plantas infunditur per filtrationem & fermentationem.

CUm Plantæ conſtent partibus, quæ ſunt diverſæ admodum naturæ, perſpicuum eſt earum incrementa non poſſe promoveri, & quæ per tranſpirationem fiunt detrimenta reſarciri communi, quæ infunditur alimenti materiâ, priùs quàm ex eâ per varias alterationes & convenientes elementorum miſtiones ſubſtantiæ diverſæ generentur, quæ ſint veluti totidem alimenta partialia, quæ in communi ſucci nutritii mole continentur occultanturque. Quælibet enim pars corporis viventis non niſi ſubſtantiæ ſibi ſimilis acceſſione augetur, & detrimentorum accipit emendationem. Eapropter ad convenientes in alimento mutationes efficiendas natura in corporibus viventium varias conſtituit officinas, varia indidit inſtrumenta. Mutantur alimenta & ad nutritionem idonea redduntur potiſſimùm trajectionibus ſuccorum per colatoria idonea, & fermentationibus convenientibus. Colatoriorum ope quod alienum eſt ſecernitur rejiciturque, ut deindè foras extrudatur. Fermentationibus aliæ particulæ ſeparantur à reliquis diſponunturque ut ſeparentur in colatoriis & excernantur, ſi ſint inutiles, aut ut traducantur in quædam conceptacula per novam fermentationem emendandæ, ſi poſſint eſſe alicujus uſus. Aliæ particulæ variis modis copulantur & in exiliſſimas efformantur moleculas, quæ ſunt diverſæ naturæ juxta elementorum concurrentium multitudinem, varietatem & proportionem, ac miſtionis modum, adeoque quæ ex paucis elementis conflatur ſubſtantia infinitis modis poteſt eſſe diverſa, & principium proprietatum plurimùm diſcrepantium.

XXIX. Plantarũ filtra, cutis & extrema radicum.

Primam materiæ alimenti filtrationem in primo in Plantam ingreſſu fieri jam inſinuavimus; nec enim omne quod appellit ad oſcula fibrarum lignearum in extremis radicum capillamentis intrò admittitur, ſed tantùm aqua cum particulis ſalinis, terreis, ſulphureis, aliiſque, quæ per ſe aut per alias facilè aquæ commiſcentur uniunturque, & multiplici attritu ſunt ſatis extenuatæ & benè diſpoſitæ, ut nullum in meatuum oſculis inveniant offendiculum; Hæ,

inquam, particulæ cum aquâ ad Plantæ interiora penetrant. Quod dictum eſt de oſculis fibrarum lignearum debet intelligi de meatibus inſenſibilibus cuticulæ radicum, per quos etiam partem alimenti recipi diximus & in utriculos deduci, & de meatibus inſenſibilibus cuticulæ trunci, ramorum, foliorum, fructuum, florum, &c. quorum omnium eadem eſt ratio; quod attinet ad filtrationem & depurationem materiæ alimenti, quæ per illos infunditur, hoc tamen diſcrimine quod particulæ, quæ ab aëre devehuntur intrant ſolæ, aëre foris relicto; cùm aqua eas quas defert particulas, comitetur aut præcedat & facilem illis faciat viam.

XXX. Et in nodis. In nodis fieri quamdam ſecretionem ejus quod eſt excrementitium aut minùs purum ab utili & magis puro ſuadet denſior fibrarum contextus earumque variæ implicationes & convolutiones. Partibus excrementitiis aut minus puris exeundi ſemitam parant fibræ, quæ à nodo extrorſum feruntur, ut quod eſt purè excrementitium foras ejiciatur, & quod emendationem accipere poteſt deducatur ad folia, unde poſtquam meliùs ſubactum eſt in Plantam refluit. Cùm connexus radicum & trunci ob ſpecialem fibrarum texturam & copulationem ſit inſtar nodi cujuſdam, illi eadem aut non abſimilis videtur concedenda aptitudo ad alimenti depurationem. Idem dicendum eſt de nodis umbilicalibus, quibus folia petioli, fructûs, flores &c. cum ramis, ſurculis &c. connectuntur. Hinc nodi cum glandulis Animalium quamdam analogiam habere dicuntur.

XXXI. Et in poris corticis aut cuticulæ quibus fit tranſpiratio. In corticis etiam aut cuticulæ meatibus, quibus tranſpirabilia effluunt admittenda eſt filtri ratio: nec enim omnibus, quæ ad eos appellunt conceditur exitus, ſed iis tantùm, quæ deinceps Plantæ futura ſunt inutilia, ut aqua eſt ſuperflua poſtquam vehiculi munere functa eſt, & quas deferebat particulas elementares depoſuit. Sic in cute duplex eſt & oppoſitus filtratrionis modus, eorum enim quæ ingredi nituntur, quod utile eſt tantùm admittitur, & ad exeundum via iis tantum patet, quæ noxia ſunt aut nullius usûs.

XXXII. Propria cuique Plantæ fermenta ſunt neceſſaria. Quod attinet ad fermentationis principia, præter ea, quæ cum materiâ alimenti deferuntùr, neceſſe eſt ſpecialia cuilibet Plantæ fermenta concurrere, ut idoneum alimentum & nova fermenta generentur. Sufficiunt quidem ad fermentationem qualemcumque inducendam particulæ Salinæ diverſi generis, quæ cum ſucci nutritii materiâ convehuntur in Plantam, ſed ea ſola non ſunt apta inducere talem ſubſtantiæ modum, & talia in ſpecie nova fermenta ſuſcitare, ad hoc enim neceſſaria ſunt hujus ſpeciei agentia. Hinc propriorum cuique fermentorum operâ, in Plantis admodum diverſis ex eadem materiâ diverſum, ſed conveniens cuique alimentum præparatur. A propriis nempe fermentis ſpecialis character ſucco nutritio imprimitur, ſeu ſuccus nutritius fit partibus nutriendis ſimilis aut proximè diſpoſitus, ut levi partium contactu aſſimiletur, ut aïunt. Etenim per ejuſmodi fermentorum miſtionem in materiâ alimenti, quæ multas continet particulas ſalinas, non ſolùm excitatur effervefcentia, ſed etiam variæ particulæ quæ erant conjunctæ, ſeparantur, quæ à conſortio erant alienæ, ad unionem præparantur, diſponunturque ad

varias combinationes. Sic quandò Alkali Tartari immiſcetur Aquæ Forti in quâ ſolutum eſt Argentum nova excitatur fermentatio, & particulæ Acidæ Aquæ Fortis dimittunt Argenti particulas, ut ſocientur particulis Salis Tartari, & ſi quæ alia corpuſcula ab illis non aliena circumfluitant eorum conjunctione cum illis implicantur.

XXXIII. Fermentorum conceptacula.

Fermenta autem Plantarum alia hoſpitantur in radicibus; in iis enim inchoatur ſucci nutritii præparatio. Probabile etiam eſt in nodis eſſe quædam fermentorum conceptacula, in iis enim ſuccus nutritius vigorem quemdam adipiſcitur. Hinc ex nodis erumpunt gemmæ, folia &c. Major fermenti vis eſt in utriculis, ſed potiſſimùm in corticalibus. Etenim cum quilibet utriculus ſit inſtar ventriculi, cujus cavitas eſt ampla & utrumque orificium anguſtum, eâ ſtructurâ efficitur, ut ſuccus nutritius in utriculi cavitate diutiùs moretur & tum longiore morâ, tum reſidui à prægreſſo ſucco fermenti miſtione meliùs fermentetur, & ſui fermenti exaltati aliquid affigat utriculi parietibus, à ſucco mox acceſſuro aſſumendum ad opus fermentationis.

XXXIV. Fermenti vigor eſt major in utriculis.

In utriculis corticis majorem eſſe fermenti vigorem commonſtrant, quæ in ipſis fiunt, concretiones lapideæ, quæ copioſiores & majores obſervantur in corticibus vetuſtiorum Populorum & Quercuum. Eæ concretiones in quercubus habent figuram cubicam & duritiem lapideam. In omni nempe propriè dictâ fermentatione ex luctâ Alkalium & Acidorum ſequitur quædam coagulatio. Decet etiam in cortice validiorem eſſe fermentationis motum & perfectiorem ſuccorum depurationem, quia in eo novæ generantur fibræ, quarum pars exigua in ipſius incrementum, reliquum in ligni augmentum cedit, ut jam diximus. Hinc etiam principia fermentativa aliaque elementa ſunt magis exaltata in cortice quàm in ligno, Cortex longè melius fomentum ſuppeditat igni & ſapores ac odores habet manifeſtiores, quam lignum. Fructus & flores habere fermenta ab aliis diverſa ex eorum ſubſtantiâ & proprietatibus videtur perſpicuum.

XXXV. Quomodò fermentatione promovetur ſucci nutritii præparatio ut eo partes augeantur aut novæ generentur.

Sic fermentationum operâ in Plantis ex materiâ alimenti formantur exiliſſimæ moleculæ, quæ trajectione per colatoria, aut partium contactu determinantur, ut hæ iſtis, illæ illis aut aliis copulentur, & deinde majores moleculas ſimilares aut diſſimilares conſtituant, ex quibus componuntur varii liquores hi ad has, illi ad illas partes nutriendas magis idonei, qui partium nutriendarum iterato contactu, in ſuo motu circulari, ultimam perfectionem adipiſcuntur, ſeu partibus nutriendis aſſimilantur illiſque tandem uniuntur, eas nutriunt, aut in ſubſtantiam partibus nutriendis ſimilem concreſcunt.

XXXVI. Quæ partes de novo generantur & quomodò.

In novas partes concreſcit in cortice ſuccus fibris ligneis aſſimilatus, ex eo enim extra vaſa effuſo inter fibras corticis novæ fibræ formantur, quæ maximam partem poſtquàm convenientem ſtabilitatem & contextus denſitatem ſunt adeptæ, ligno accedunt. Ex iis quolibet anno exteriùs agglutinatur novus fibrarum lignearum circulus. Novos etiam utriculos generari eſt neceſſe inter fibras recenter formatas, ut generari ſolent in Plantarum vulneribus, ſi cortex exſcindatur, ad implendam cavitatem vulneris. An autem ſuccus ex quo novæ

fibræ

novæ fibræ ligneæ effinguntur effundatur ex utriculis,an ex vaſis ſpecialibus, quæ inter utriculos & medullam diſperſos obſervavit Malpighius,an in radicum extremis incipiat illius effluxus (ibi enim ſpectata partis magnitudine cortex eſt longè craſſior quam in reliquâ Plantâ) & per fibrarum interſtitia ad ramorum extrema propellatur non videtur poſſe decerni; ſed quomodocumque fiat illa ſucci effuſio in interſtitia fibrarum corticis, neceſſe eſt illius partes externas priùs concreſcere quàm internas, & illâ concretione formari canalem, in quo ſuccus contentus ſeu efferveſcentiâ quâdam agitatus, ſeu novi ſucci acceſſu impulſus neceſſariò versùs ramorum extrema protruditur, unde depoſitâ parte magis coctâ, per vaſa reductoria ad radices retrocedit. Illæ fibræ temporis progreſſu majorem duritiem acquirunt & ſuo tempore ligno adjunguntur, ut jam dictum eſt.

Ita fieri ligni incrementum ſecundum craſſitiem eſt veroſimillimum, incrementum verò ſecundùm longitudinem hoc modo fieri videtur. Quo tempore ſuccus abundat in Plantis & eſt plenus iis ſalibus, qui interno terræ fervore in motum concitantur immiſcenturque aquæ, quâ irrigatur terra, quod Verno tempore ut plurimùm contingit, eo, inquam, tempore, quo moderatus aëris calor viventium functiones omnes promovet, Plantæ ex materiâ abundanti & maximè idoneâ abundantiùs,& præſtantiſſimum alimentum præparant, cujus cum excedat & illud nequeant intra vaſa & corticem continere, partem propellunt quâ datur viâ. Scilicet in nodis versùs eam partem in quam ligneæ fibræ diriguntur. Ad eam delationem etiam determinat nodi denſitas, quâ ſucci ferventis & rapidè affluentis impetus repellitur. In iis Plantis,in quibus deeſt illa nodorum in certis intervallis poſitorum denſitas, ſucci protruſio fit in eas partes, in quibus fibræ ſeu præ laxitate faſciculorum, ſeu præ debilitate minùs reſiſtunt impulſioni. Fervor autem ſucci, quo fit illius expanſio & protruſio excitatur potiſſimùm in medullâ, ut ſatis perſpicuè ſuadetur, ex eo medullæ exili veluti funiculo, qui in craſſiſſimis etiam truncis, è quibus ſuccus erumpit ab intimâ medullâ deducitur. Idem ſuadet etiam ſubſtantia gemmarum & ſurculorum, qui è ſucco illo generantur, aut augentur quæ tota ferè eſt medullaris, quam ambiunt pauciſſimæ & exiliſſimæ fibræ ligneæ aut cuticulæ. Hinc etiam deducitur quod ſuperiùs tetigimus ſuccum nutritium in utriculis potiſſimum fermentari, & quod puriſſimum eſt deferri ad medullam, unde in gemmarum & ſurculorum loca derivatur: gemmarum enim non ſecus ac ſeminum materia debuit eſſe puriſſima & ab extraneis expurgata, cùm per gemmas non ſecus ac per ſemina fiat nova Plantarum generatio & propagatio, ut clariùs oſtendetur inferiùs.

XXXVII. Quomodò fit ligni incremẽtum ſecũdum longitudinem

Plantarum craſſitiem augeri in radicibus, in trunco,in ramis per acceſſionem fibrarum de novo genitarum, eaſque modo mox expoſito procreari eſt maximè veroſimile. At quomodò rami aut ſurculi longiores fiant in obſcuro latere videtur. In gemmis brevi ſpatio comprehenduntur multi ſurculorum eruptioni proximorum nodi, & in ipſis ſurculis mox genitis breviſſimæ ſunt, quæ nodis interjiciuntur fibræ, quæ ſenſim fiunt longiores & nodi abinvicem remo-

ventur, donec ad certam receſſerint diſtantiam in quâ conſiſtunt, ut obſervare licet in arundinibus, in tritico, in Plantis ferulaceis &c. Fortè putabit quiſpiam fibras ligneas è nodis longiùs protendi quandiù affluit materia, quæ partes jam genitas ulteriùs propellit illam propulſionem adjuvante utriculorum incremento, quo neceſſe eſt nodos abinvicem removeri; verùm huic ſententiæ adverſatur utriculorum connexus cum fiſtulis ligneis, qui rumperetur, ut per ſe patet, ſi eo modo fibræ fierent longiores. Fortè & majore veri ſpecie utriculis creſcentibus fibrarum partes quibus adhærent divellantur & veluti luxantur, aut ſucco in fiſtulis intra nodorum intervalla turgente nec valente ſatis promptè effluere, propter pororum in nodis anguſtias, expanſionis impetu faciliùs teſſellas ex quibus fiſtulæ conſtant ſeparat, quàm eas in latum extendit, & qui per earum interſtitia effunditur ſuccus hinc inde teſſellis adhæreſcit & eas efficit longiores. Hanc fibrarum in longum extenſionem faciliùs fieri intelligitur concurrentibus duobus modis poſterioribus. Fortè etiam illa fibrarum in teſſellas diviſio ſequitur earum concretionem, per quam cùm earum ſubſtantia contrahatur ſecundùm omnes dimenſiones, & nequeat facilè fieri contractio ſecundum longitudinem, propter impedimenta utriculorum, aut vaſorum, aliarumve partium, quæ lateribus adhærent, in varias partes ſecantur, ut ſolet terræ multùm madidæ pars exterior ſubitâ exſiccatione dividi per fiſſuras quæ ſe interſecant. Cùm itaque per vices fiant ejuſmodi concretiones & ſucci expanſiones, juxta varias quæ interius fiunt fermentationes & fermentationum ceſſationes juxta varias ambientium temperies aut aliarum cauſarum viciſſitudines, neceſſe eſt fibras per vices dividi aut earum partes ſeparari, ſuccum nutritium exundare & partes ſejunctas augere.

XXXVIII. Quandiu durat incrementum ſecundum longitudinem

Id autem fit tantùm quandiù ſurculi ſunt teneriores & ſuccus nutritius abundat; non autem poſtquam fibræ ſunt adeptæ inſignem ſtabilitatem & teſſellæ ex quibus conſtant exſiccato glutine quo uniuntur validiùs cohærent. Acquiritur in ſurculis ea fibrarum ſtabilitas potiſſimùm ultimis Autumni menſibus & tota Hieme, quià toto illo tempore parciſſimus affunditur ſuccus nutritius & fermentationes ſunt admodùm imbecilles, vel defectu alimenti & fermentorum, vel propter frigus, vel propter ambas illas cauſas aliaſque, & ſic datur occaſio exſiccationi & indurationi ligni. Hinc fibræ in trunci & ramorum nodis interjectæ non fiunt amplius longiores, & totum quod ſecundùm longitudinem contingit incrementum fit in ſolis gemmis & recentioribus ſurculis

XXXIX. Fibræ Vetuſtiores parciſſimũ accipiũt nutrimentum.

Vetuſtiores ligni fibræ & proximiores medullæ, quià ſunt admodùm induratæ nullam ejuſmodi partium diſtractionem, & quià ſunt ab externis agentibus tutæ nullum aut exiguum admodùm patiuntur detrimentum; vix enim quidquam humorum fervore detrahitur, internâ partium agitatione, nihil quod ſit alicujus momenti decedit, adeòque nullo aut exiguo admodùm indigent alimento, quo ea, quæ per tranſpirationem fit jactura reſarciatur. Fibræ verò quæ de novo acceſſerunt tum ligno, tum cortici, quià ſunt molles partium agitatione quam efficiunt tum ſucci ſuperflui & fermenteſcentes, tum agentium externorum impulſiones & caliditatis ac frigiditatis viciſſitudines,

quod continuò deperdunt donec ſint omninò induratæ, continuâ ſucci nutritii affuſione reparant.

Utriculorum incrementa hoc modo fieri videntur. Cùm ut diximus in utriculis potiſſimùm fiant ſucci nutritii fermentationes, neceſſe eſt in earum vigore utriculos inflari, & eorum membranas extendi, earumque cavitatem augeri & fieri capacem ſucci copioſioris, qui poſtquam ingreſſus eſt & fermentis quibus permiſcetur agitatus, in majorem molem intumeſcit & adhuc utriculos magis diſtendit. Sic ſolent pueri, ut veſicam ſuillam extendant, in illius cavitatem aërem quantum licet immittere, & veſicam ſenſim calefacere ut aëris rarefactione veſicæ membrana ſenſim magis extendatur fiatque capax majoris quantitatis aëris. Poſt hæc, juxta cavitatis augmentum, novus aër immittitur, & iteratis aëris injectionibus veſicæ cavitas plurimùm augetur. Nec metuendum eſt ne nimiâ extenſione utriculorum membrana rumpatur, quià quantùm de illius craſſitie detrahit extenſio, tantum adjicit alimenti affuſio. Augetur autem utriculorum amplitudo modo expoſito, donec adepti ſint eam conſiſtentiam quæ fermentationum impulſionibus poteſt reſiſtere, cui auxiliatur fibrarum exſiccatarum ſtabilitas. Novi autem utriculi mihi videntur generari, ex materiâ quâ nutriuntur effusâ, in quâ particulæ fermentativæ, quas continent, dùm in ſe mutuò agunt, à reliquis partibus repulſæ in orbem veluti colliguntur in variis locis, adeòque neceſſe eſt ex materiâ illis circumfluâ formari veluti veſiculas, quarum parietes vel fermentationis agitatione vel acidi è partibus fermenteſcentibus expirantis afflatu, figuntur firmanturque in membranam. XL. Utriculorum incrementa.

Quod dictum eſt de fibris ligni & corticis & de utriculis debet accomodari fibris & utriculis foliorum, fructuum, florum &c. quod attinet ad incrementum & ſtabilitatem.

Trachæarum ſecundum longitudinem extenſio ſequitur extenſionem fibrarum lignoſarum, & quod extenſio detrahit de craſſitie membranarum illorum canalium reſarcitur alimento exteriùs affuſo, latitudo autem augetur ſpiritus contenti expanſione. Specialis & multiplex creditur eſſe illorum canalium uſus, iis aër deducitur intra Plantas, ut intra Inſecta per vaſa eodem nomine inſignita allicitur, unde ſequitur 1. facilior ſucci nutritii circulatio; cùm enim aër à calore plurimùm rarefiat & à frigore facilè denſetur, ſi à quâcumque causâ incaleſcat validâ expanſione comprimit ſucci nutritii vaſa, & illius motum accelerat; quandò verò idem aër frigore denſatur, in vaſa à preſſione libera & ſe ſe expandere nitentia ſuccus nutritius uberiùs pellitur. Aëris per trachæas infuſi caliditate ſucci rareſcunt, frigiditate denſantur. Atmoſphæræ auctâ frigiditate & gravitate aër magis in trachæas truditur, Atmoſphærâ factâ calidiore & leviore, minus urgetur. Unde oriuntur variæ cauſæ majoris & minoris preſſionis ab aëre in vaſa Plantarum. Sic in Plantis non ſecus ac in Animalibus ſuas alternatìm habent vices aëris inſpiratio & expiratio. In Plantis præterea non ſecus ac in Animalibus ex aëre inſpirato ſalis nitri & ammoniaci particulæ tenuiſſimæ in vaſa ſucci nutritii infunduntur, quibus fermentationes XLI. Trachæarum incrementum & uſus.

promoventur. Quâ autem viâ aër in trachæas penetrat, an oſculis in extremitatibus ramorum hiantibus; An viis quæ in radicum capillamentis patent; An utriſque non eſt manifeſtum. Aërem per extrema ramorum influere in trachæas nihil vetare videtur, at quomodo ex trachæis exeat ut novus ſuccedat & nova fermenta deferat eſt captu difficilè. Difficile eſt etiam explicare quomodo aër in radicum capillamenta inducitur, cùm illius parum admodū in terræ meatus penetret: Verum quantulumcumque illud ſit ad lenem fermentationem, qualis contingit in Plantis, poteſt ſufficere, ſi plus aëris eſt neceſſe, is poteſt deduci ex aquâ, quæ ſuccum nutritium devehit, cui aëris aliquid commiſcetur, quod facilè poteſt ab aquâ ſeparari in primo contactu cum extraneis radicum capillamentis, ubi fit quædam partium agitatio & alienorum ſecretio & rejectio à canalibus in quos alimenti materia protruditur: Aërem verò ita ſecretum in trachæas induci propter ſpecialem convenientiam ex dictis jam ſæpiùs facilè intelligitur. Si itaque aër in radicum capillamentis in trachæas impellitur, continuus eſſe poteſt illius fluxus ad ramorum extrema, & continua novi fermenti delatio, continuus illius depoſitus in canales ſucci nutritii. Si quis quærat cauſam impulſionis aëris ſurſum: Reſpondeo illam dependere partim ex dilatatione & contractione aëris & ex ſtructurâ vaſorum quæ talis eſſe poteſt, ut aër quandò rareſit neceſſariò ulteriùs promoveatur, eique non liceat retrocedere, quandò condenſatur, ita ut poſt rarefactionem, detur locus influxui novi aëris. Si quis velit aërem ingredi in Plantas per extrema ramorum & exire per capillamenta radicum, illi non repugnabo, donec certiùs demonſtretur, quæ ſunt ingreſsûs & egreſsûs aëris viæ in Plantis.

XLII. Foliorum incrementum & uſus ad coctionē alimenti.

Cum foliorum & ligni eædem ſint partes conſtitutivæ, quæ potiſſimùm ſitu & extenſione differunt, idem debet eſſe in utriſque nutritionis modus, eadem alimenti materia ſaltem remota, quæ in qualibet parte perfectionem accipit. Attamen folia non ſibi tantùm, ſed etiam toti Plantæ & potiſſimùm gemmis tenerioribus ſurculis & fructui alimentum præparare & expurgare ab excrementis videtur manifeſtum. 1. quià folia iis tantùm partibus adnaſcuntur aut adjacent, quæ puriore egent alimento, gemmis, ſcilicet ſurculis & fructibus, adeout in nodis, ut ſolet in glandulis Animalium fiat ſecretio quædam & ſucci nutritii pars purior traducatur in gemmas, ſurculos, fructus &c. reliqua depellatur ad folia, ut in eorum utriculis meliùs coquatur perficiaturque, & inde remeet in totam Plantam. Hanc ſententiam confirmat foliorum caducitas. Eo enim tantùm tempore prodeunt folia, quo copioſior eſt in Plantis alimenti materia, & teneri ſunt ſurculi. Tunc enim cùm infirmior ſit vis coctrix in Plantis, quàm ut poſſit tantam alimenti molem ſubigere alienorum ventriculorum, foliorum ſcilicet ope indigent. Poſtulat etiam ſurculorum debilitas ut quod crudius eſt ab illis avertatur. Hinc quandò alimenti materia minùs abundat, & ſurculi ſtabilitatem acceperunt, & robur adepti ſunt, folia tanquam pondus inutile decidunt.

XLIII. Cujus neceſſitas demonſtratur.

Neceſſitatem ulterioris coctionis alimenti in foliis Plantarum demonſtrat interitus arborum, quandò Vere foliis omninò ſpoliantur, quod frequenter

obſervatur in moris; Quod nequaquam contingit ſucci nutritii defectu, cùm eo tempore terra largiùs aquâ profundatur & uberem alimenti materiam ſuppeditet, non labis alicujus communicatione per morſus Animalium aut aliter, ſed ſolo defectu ſufficientis coctionis ſucci nutritii. Idem probatur ex maturitate fructus, quæ tardiùs & deteriùs perficitur, ſi folia detrahantur, celeriùs & feliciùs ſi relinquantur: unde deducitur eum non eſſe foliorum uſum, ut fructum tutentur à Solis calore, ſed ut ſuccum benè depuratum & exquiſitè coctum largiantur.

Cum his optimè conſentiunt ea, quæ ſuperiùs diximus *de motu circulari ſucci nutritii in Plantis*, & potiſſimùm de alimento, quod per folia ex aquâ aut aëre accipitur. Nec mirabilitatis quidquam habet ille nutritionis modus, quamvis particulæ elementares ad nutriendum idoneæ paucæ admodùm contineantur in aquâ, quià plurima aqua, quæ in folia penetrat citiſſimè expirat per cuticulam ipſorum foliorum, aut reliquæ Plantæ, & in Plantæ vaſis alimenti materiam relinquit, adeoque multiplici ejuſmodi partium depoſitu licet parvo cùm ſæpius repetatur, Plantæ accipiunt plurimùm alimenti, quod quotidianæ experientiæ optimè congruit: Et ſanè foliis, præter partes reliquæ Plantæ communes, tot egregia machinamenta non conceſſit natura ipſorum cauſa, quæ tam citò defluunt elapſo ſcilicet uſûs tempore, ſed propter fructum præcipuè & ſemina, quorum gratiâ tota Planta videtur eſſe condita, cùm pleræque Plantæ poſt eorum maturationem marceſcant & intereant, reliqua langueant, & vigorem tantum recuperent, quandò eo opus eſt, ad novorum fructuum & ſeminum generationem. XLIV. Et deducitur ex infuſione ſucci nutritii per folia &c.

Folia decidunt quandò alimenti defectu petiolus ſeparatur à ramo aut ſurculo, cui nodo umbilicali conjungitur. Scilicet, quandò alimenti materia deficit, folium ſenſim marceſcit, humido & ſubtilioribus particulis ſenſim avolantibus per tranſpirationem, externæ autem fibræ petioli, quià agentibus externis ſunt magis expoſitæ & faciliùs tranſpirant, priores areſcunt & breviores fiunt ſeparanturque à fibris ſurculi in nodo umbilicali, in quo debilior eſt earum connexus, & poſt has quæ proximè ſequuntur eodem modo divelluntur, donec omnes tandem ſeparentur, aut quæ ſuperſunt nequeant folii pondus ſuſtinere. Videtur fibras ſurculi & petioli, licet continuæ ſint, minùs ſibi cohærere in nodo umbilicali, quià in eo ante petioli eruptionem fit quædam fibrarum ſurculi convolutio veluti in nodum, unde ſucci affluentis impetu emergit petiolus, cujus fibræ teneræ cum firmioribus ſocientur, illis non adeò firmiter cohærent, ac ſi uno veluti ictu fuiſſent ſimul formatæ. XLV. Foliorum defluxus explicatur.

Quod dictum eſt de foliis poteſt accomodari fructibus & floribus. Hæ partes accipiunt ſuccum foliorum operâ meliùs coctum, de quo poſtquam quod ſatis eſt ad nutritionem retinuerunt quod reliquum eſt, alteriùs perficiunt ſemini, cujus cauſâ tota Planta videtur condita. XLVI. Et ſeparatio fructus ac florum.

Cur certa ſit in quâlibet Plantarum ſpecie figura petiolorum, foliorum, fructuum, florum &c. ſtatuere mentis humanæ captum ſuperare videtur. In

XLVII. Figura foliorum, fructuū &c. unde deducenda.

genere tantùm dici poteſt in qualibet Plantarum ſpecie, propter eam, quam Plantæ habent, fibrarum lignearum aliarumque partium ſtructuram firmitatem aut debilitatem, propter laxitatem aut denſitatem faſciculorum, propter ſucci nutritii naturam, ejuſque quandò fervet impetum, ſpeciali modo formari nodum umbilicalem, unde debet exurgere petiolus, ex tali nodi formâ dependere talem fibrarum petioli multitudinem, talem ad ſe invicem poſitum, talem directionem: ex quibus omnibus & ex ſucci nutritii influentis impetu parvo vel magno continuo vel interrupto, talis neceſſariò ſequitur fibrarum in folia divaricatio, inflexio, reflexio, complicatio, convolutio &c. Cùm itaque videatur impoſſibile humanâ induſtriâ aſſequi quæ ſit in ſpecie fibrarum in Plantis propria ſtructura & conſtitutio, quæ humorum in illis contentorum natura, impoſſibile etiam videtur in ſpecie ſtatuere quo modo talis inducatur in foliis forma &c. In genere quomodo ex meatuum ſtructurâ & formâ ac directione orificiorum quibus liquores effunduntur diverſæ inducantur figuræ, jucundo ſpectaculo obſervatur in fontibus artificialibus, quâ de re jampridem diſſerui *in Diſſertationibus Phyſicis.*

Hinc deducitur quare in Plantis tam varius ſit fibrarum lignearum poſitus; in quibuſdam enim ita in ambitu ordinantur, ut magnam in medio relinquant cavitatem cylindricam, ut in arundine, in aliis & cavitas & externus ambitus ſtriis ſecundùm longitudinem fibrarum exaſperantur, ut in variis Plantis ferulaceis, in aliis Plantis fibræ ligneæ paucam medullam arctè complectantur. Multiplex ille fibrarum adinvicem ſitus à primo ad radicem nodo potiſſimùm dependet, & deinde à ſequentibus, quorum in aliis ea eſt ſtructura, ut ex ſolo ambitu, circuitu annulari modò æquabili, modò inæquabili erumpant fibræ ligneæ in aliis ex toto ferè nodo in cujus medio exiguum tantùm ſpatium relinquitur medullæ productioni.

XLVIII. Quarè certis anni temporibus Plātæ magis creſcūt, vigent &c.

Ex his & ex iis, quæ in præcedentibus Diſputationibus diximus de Elementis, de Fermentatione, de Terræ fœcunditate & de variis Aëris mutationibus, facilè deducitur quare certis anni temporibus Plantæ magis vigeant, folia, fructus, &c. proferant, reliquis ita langueant ut mortuæ videantur. Etenim ſi terra interiùs ferveat, & particularum elementarium agitationem adjuvet calor externus; ſi aqua convenienti quantitate affuſa diluat particulas elementares jam ſolutas & exaltatas, neceſſe eſt multùm illarum particularum in Plantas cum aquâ convehi, multum ex iis alimentum præparari, & Plantas non ſolùm nutriri, ſed etiam propter alimenti abundantiam proferre gemmas, ſurculos, folia, fructus, flores & ſemina. Poſtquam verò quod exaltatum fuit eſt abſumptum deficitque aquæ vehiculum, & frigus partium agitationi & delationi officit conſtringitque Plantarum meatus, & humores in iis contentos figit, ſufflaminantur aut ſaltem lentè admodum procedunt interni omnes motus; Plantis nulla aut exigua fit acceſſio, folia tabefacta defluunt, & fructus decidunt. Plæræque Plantæ, poſtquam ad perfectam maturitatem ſemen deduxerunt, intereunt. Porrò illæ viciſſitudines ſunt neceſſariæ ad ſtabilitatem Plantarum, quæ ſunt longævæ; ſi enim in

illis continuus eſſet ſucci nutritii affluxus cum moderato calore, nullaque ſuccederet aëris ſiccitas, intenſior nulla caliditas, quibus humor ſuperfluus exhauritur, nullum frigus, quo motus inteſtinus ſiſtitur & partes uniuntur colliganturque, Plantæ nullam adipiſcerentur ſtabilitatem, ex quâ potiſſimùm dependet vitæ quarundam diuturnitas. Cur autem variæ mutationes in aliis Plantis citiùs, in aliis tardiùs contingant dicetur inferiùs.

Ex iiſdem principiis deducitur fructuum maturatio; ad cujus explicationem advertendum eſt, ſuccum, qui in fructum mox genitum, aut in prima illius rudimenta infunditur, eſſe crudum & agreſtem, utevincit ingratus illius ſapor nimis auſterus aut acerbus &c. & moleſtia quam infert ventriculis Animalium, quæ eo veſci ſolent. Pravæ illæ fructus immaturi qualitates dependent potiſſimùm à craſſitie, ab aſperitate partium, ab elementorum depreſſione & parùm conveniente eorum combinatione & unione, quibus accedit ſucci aquei largior copia, quæ tamen neceſſaria eſt ad partium aſperarum delationem. Illa vitia nequeunt niſi multiplici fermentatione emendari. Eâ enim particulæ elementares agitatæ abinvicem divelluntur, attritu mutuo attenuantur læviganturque, & ab iis, quod alienum eſt, abſtergitur, ſicque fiunt idoneæ ut partim ſeorſim moveantur & ſuas vires exerant, partim nonnullæ, quæ diverſi ſunt generis conjungantur & ſe mutuò temperent, unde moderata oritur earum activitas, ſaporumque & odorum jucunditas, aliæque qualitates. Quod extraneum eſt filtrationibus repetitis partim emendatur, partim rejicitur donec aut in ipſo fructu, aut in aliis locis domitum fuerit & manſuefactum: cui operi quantùm conferant folia jam diximus. Humor aquoſus uberior inſenſibili tranſpiratu paulatim extruditur. Quià eo, qui in fermentatione fit partium attritu particulæ elementares vel ab impedimentis liberantur, vel novas induunt formas aut nova ineunt conjugia, qui in principio acertus erat, fructus ſenſim mutatur in auſterum, deinde in acidum & tandem in dulcem in quibuſdam fructibus. Quod diximus de qualitatum in fructibus temperatione, quâ ſuaviores redduntur, intelligi debet de fructibus edulibus. Quidam enim fructus ex ſpecificâ conſtitutione ita ſunt agreſties ut etiam cum ſunt ad maturitatem perducti ſapores & odores habeant maximè moleſtos & ſint pernicioſi. XLIX. Fructuū maturatio.

Quantùm ad eas mutationes conferant radii Solares & temperies calida aëris oſtendit celerior fructus emendatio in illius coctione, quæ fit per ignem convenienter admotum, cujus calore partes fructus validiùs agitantur diſſolvunturque, elementorum particulæ atteruntur, diverſimodè conjunguntur, eaſque, quas diximus mutationes brevì ſubeunt, & eâdem operâ humor aqueus rarefactus, quâ datur exitus per poros excidit, aut cute ruptâ, ſi non pateat ſibi viam facit, ſi validior ſit expanſionis niſus. Ne mireris fructûs pulpam maturatione & coctione per calorem &c. emolliri, cùm ſurculorum fibræ iiſdem cauſis ſenſim indurantur: Eſt enim in ſurculis compactus fibrarum contextus, & ſingulæ fibræ non mediocrem habent denſitatem: in pulpâ verò fructûs paucæ ſunt fibræ & multùm diſſitæ laxioremque habent ſubſtantiam, L. Ad quā multū conferūt radii Solis & calida tēperies aëris.

ampla ſpatia occupat ſuccus particulis fermentativis & volatilibus turgidus, quarum agitatione & fermentatione quod craſſum eſt diſſolvitur attenuaturque, adeoque ex omnibus ſimul commiſtis & agitatione ſe mutuò pellentibus, aut ratione figuræ parùm cohærentibus, fit ſubſtantia laxior & mollior. In quibuſdam tamen fructibus ſucci portio in lapideas moleculas concreſcit, in iis locis, ad quæ, quod eſt agreſtius & indomitum, amandatur, ut obſervare licet in pyris & Cydoniis. Cur autem quidam fructus celeriùs matureſcant, quidam non niſi poſtquam ex arbore ſunt decerpti & per Hyemem perfectam maturitatem aſſequantur, ſpecialis efficit eorum conſtitutio, fermentorum vis, cutis denſitas &c. Fructus enim in quibus abundat humor aqueus in ipſo Vere incrementum conſentaneum & maturitatem aſſequuntur, quià tunc largior aquæ copia affunditur. Si vero fructus in quibus alia elementa excedunt eo tempore magis creſcunt quo eorum elementa in terrâ exaltantur & uberior eorum copia ipſis ſuppeditatur.

LI. *Plantæ ſe habent diverſimode juxta aëris temperiē & terræ indolem.*

Ex dictis etiam licet deducere quid conferant imbres tempeſtivi & conveniens aëris temperies ad uberiorem fructuum proventum eorumque maturationem, quid terræ indoles, quæ ſi fuerit macra arida & particulis acrioribus turgida, macilentas tantum, exſuccas pilis hiſpidas, ſpinis horridas, tuberculis aſperas profert Plantas: aut nullas interdum profert, fructus nullos, aut paucos partibus aſperioribus & ſuccis agreſtibus plenos.

LII. *Imbres largiores ſunt Plantis noxii.*

Imbres largiores herbaceam luxuriem in Plantis inducunt ſeminum proventum impediunt, aut ea corrumpunt; uberior enim aqua partes elementares nimis diluendo cruditatem inducit, herbaceis quidem partibus congruam, ſed ſeminibus noxiam; enervat enim fermenta, calorem internum ſuffocat, aut minuit ſpirituum proventum, & ſic extinguit vim generativam ſeminis aut eam pervertit. Si diutiùs perſeveret largior aquæ affluxus in Plantas, contextus fibrarum laxatur ipſæque fibræ ſenſim ſolvuntur & tandem Planta corrumpitur. Nec mirum cum boni etiam alimenti ubertas nimia non leves inferat noxas Plantis, nimio enim alimento fermenta opprimuntur, & Plantæ cùm nequeant ſuccum illum crudum regere, illius copiâ ſuffocatur.

LIII. *Et nimia aëris calíditas & frigus intenſius.*

Aëris intemperies impensè calida poros in cute dilatat, ſuccos rarefacit & agitatas eorum particulas foras evocat, unde ſequitur exſiccatio & maraſmus, ſi intemperies diutitiùs perſeveret. Frigus intenſius ſufflaminato ſucci nutritii motu, impeditaque diſtributione, Plantarum incrementum prohibet. Subitus tranſitus ab intenſo frigore ad calorem & viciſſim norcoſim inducit in ſurculis aliiſque partibus tenerioribus; quandò enim particulæ quæ quieſcebant aliæ juxta alias, validè commoventur, neceſſe eſt eas, quæ facilè obſequuntur, ab iis divelli, quæ impulſioni reſiſtunt, ſicque partes lacerantur aut elementorum miſtio pervertitur & ſubſtantia corrumpitur. Si frigus intenſius congelet ſurculos teneriores, humoris aquei qui in illis abundat, particulæ rigeſcentes in fibrarum interſtitiis & poris, eas adinvicem divellunt aut etiam diſſolvunt corrumpuntque quodam veluti ſphacelo. Illæ noxæ iis tantùm inferuntur Plantis, quarum infirmior eſt conſtitutio, non paucæ enim

&

& vehementiſſimum Æſtatis fervorem, & intenſiſſimum Hyemis frigus innoxiè tolerant, nonnullæ contra vix mediocres intemperies ferunt. Quælibet Plantæ ſpecies certâ aëris temperie magis gaudet & viget, ab oppoſitâ languet. Pari modo hæc terra his Plantis, illa illis eſt magis commoda juxta naturam elementorum quæ continent. Quædam eſt omnibus inimica, quià partes habet acriores & alia quâdam ratione pernitioſas. Hinc quædam ſemina in iſto ſolo magis vegetant in illo corrumpuntur, aut degenerant in Plantas diverſi generis. Sic aliquandò ex ſemine tritici naſcitur Lolium, ex ſemine hordei, avena &c. Eâ nimiâ ſcilicet aquæ copiâ ſeminis textura laxatur & ſolvitur & fibræ alienas accipiunt conformationes, ſuccique nutritii canales pravam figuram induunt: eaſdem mutationes inducere poteſt ſuccorum pravitas & vis coroſiva, aut tenacitas &c.

A nimiis ſiccitatibus, pluviis aſſiduis, à viciſſitudinibus caloris & frigoris, à roris & pluviæ malis dotibus originem ducunt varii Plantarum morbi ſcabies, rubigo, &c.

Poſt expoſitionem eorum quæ pertinent ad conſtitutionem & nutritionem Plantarum ampliſſima ſe ſe offert materia conſiderantibus innumerabiles earum proprietates & deſiderantibus ſcire à quibus principiis dependent admirandæ earum virtutes. Verùm ea inveſtigatio eſt admodum ardua eumque poſtulat indagatorem, qui ſit magni & diuturni laboris patiens, ingenium habeat acre & induſtrium, otio abundet & cui non deſint externa adjumenta innumera neceſſaria, quæ non exiſtimo quempiam habere poſſe aut ſi haberet iis ſufficere. Eapropter pauca tantum de Plantarum viribus diſſerimus non tam ut aliquid hactenus incognitum detegamus, quam ut in hâc inveſtigatione errandi cauſas & tempus malè conſumendi occaſiones nonnullas oſtendamus. LIV.

Plantarũ virtutes ſunt inveſtigatu difficiles.

Si Plantæ conſiderentur reſpectivè ad ea, quæ homines ex illis accipiunt commoda, potiſſimùm ſpectandæ in illis ſunt eæ qualitates, quibus idonea ſunt materia alimenti ſeu proxima ſeu remota, & eæ quibus morbos expugnant. Ad utrumque conferunt Plantæ aut nonnullæ earum partes, non ſtructurâ organicâ, ſed convenienti elementorum miſtione; ſeu quatenus ſunt miſta non qualiacumque ſed talia, ſeu quatenus ex talibus conſtant elementis in certâ proportione tali modo miſtis ac unitis. Cùm enim quod nutritur ſit miſtum quoddam & ſimili tantùm ſubſtantiâ nutriatur, ea tantùm eſt idonea alimenti proximi materia, quæ ad illius conſtitutionem elementa neceſſaria largitur. Non uno itaque elemento, non uno partium genere ſed pluribus nutriuntur Plantæ & Animalia. Præterea ſingula ferè elementa à reliquis ſeparata activa nimis ſunt & Plantis ac animalibus noxia, ut patet ex iis quæ docuimus de elementis & experientiâ comprobatur. Si enim alkali urinæ ſincerum aquæ immiſceatur, quâ Plantarum radices irrigantur, eas interimit, idem efficiunt acida &c. Idem non raró accidit ſuccis variis Plantarum, qui ſeorſim ſumpti ſunt deleterii: hinc licet tota lactuca ſit alimentum laudabile, ſuccus ex illâ expreſſus ſi purus bibatur eſt infenſus ventriculo. Contra verò LV.

In Plantis potiſſimùm conſiderandũ eſt quomodò cõferant ad nutritionem aut alterationem corporis humani.

nonnulla quæ ſeorſim ſumpta nullam aut parvam noxam inferunt, ſi conjungantur ſunt pernitioſa, ut obſervare licet in præparatione ſublimati corroſivi, quod eſt venenum maximè pernitioſum inſigni virtute corrodendi, cùm tamen partes ex quibus conſtat habeant vim pungendi longè inferiorem. Non ſolùm neceſſe eſt alimenti materiam continere varia elementa, ſed etiam ea eſſe debet eorum inter ſe connexio, quæ diſſolvi facilè poſſit à fermentis Animalis, quod eâ nutritur, & is miſtionis modus, qui permittat novas eorumdem elementorum conjugationes juxta determinationes, quas accipiunt vel à fermentis Animalium, vel à vaſis quibus deferuntur, vel ab ipsâ partium nutriendarum ſubſtantiâ vel ab omnibus ſimul. Ut enim hæc in ſpecie ſubſtantia generetur, non ſatis eſt elementa in unam molem modo quocumque confluere, ſed neceſſe eſt ea eſſe in certâ proportione & certo modo miſceri & uniri. Hoc comprobatur experientiâ, inter artefacta in emplaſtris aliiſque medicamentis compoſitis, in quibus ſi deſit aliquod ſimplicium medicamentorum, ſi omnium miſtio facta non fuerit ex arte, medicamen eſt inefficax ad ea quorum cauſa eſt paratum, aut etiam noxium.

LVI. Quod attinet ad nutritionē eadem eſt ratio Plantarum & Animalium

Et ſanè quod attinet ad nutritionem, eadem eſt ratio Plantarum & Animalium. Ut Plantæ bene nutriantur ea eſſe debet natura terræ in quâ ſunt plantatæ, aëris ambientis & aquarum quibus irrigantur, ut inde accipiant elementa ad earum conſtitutionem neceſſaria, quæ ſint abinvicem ſeparata aut ita inter ſe colligata, ut poſſint facilè Plantarum fermentis ſejungi & novis conjugationibus uniri certo invicem ſitu, juxta varias determinationes, quas accipiunt ab iis fermentis aut à vaſorum ſtructurâ aut à partium ſubſtantiâ, ut jam diximus. Hinc efficitur ut Plantæ in eo ſolo nequeant nutriri, in quo earum elementa ſunt nimis exaltata & activa, ac magis ad diſſolvendum & deſtruendum quàm ad reficiendum idonea, vel firmiùs inter ſe cohærent, & moleculas conſtituunt ægrè ſolubiles, & quæ ſuâ rigiditate vaſa lacerant, vel ne in ipſa penetrent prohibentur. Poſſunt etiam elementa ita colligari ut ex iis confletur ſuccus glutinoſus, qui pororum lateribus firmiter adhæreat, & tum ſibi tum aliis ſuccis viam occludat. Poſſunt elementa modis aliis innumeris in terræ ſinu inter ſe copulari & effici inepta ut Plantas nutriant. Quod dictum eſt de elementorum particulis, quæ in terrâ, in aquis & in aëre continentur reſpectu Plantarum, intelligi debet de elementorum particulis quæ continentur in Plantis reſpectu hominis & reliquorum Animalium quæ illis veſcuntur.

LVII. In quo ſolo maximè vegetant Plantæ.

Hinc intelligitur Plantas maximè vegetas eſſe & maxima incrementa ſuſcipere in eo ſolo, in quo uberem reperiunt nutrimenti materiam, in quâ elementa ſunt optimè diſpoſita ut in Plantarum canales penetrent, ab earum fermentis convenienter agitentur, & acceptâ ab iis impulſione & à ſubſtantiâ, partium determinatione ita miſceantur, ut promptâ mutatione fiant alimentum proximum. In eo verò ſolo in quo elementa vel ſunt nimis exaltata, ut loquuntur & activa, & ſic, quià aliorum conſortio aut conjunctione non coërcentur, indomita, ferociunt: vel arctiùs inter ſe cohærent, adeoque ne-

queunt vi fermentorum ſejungi, quin potius, quæ ex illis conflantur moleculæ, aſperæ & rigidæ teneras Plantarum partes lacerent & peſſundent, in eo inquam ſolo Plantæ pro materiâ nutrimenti diſſolutionis & interitûs cauſas inveniunt. Pari modo homo & reliqua Animalia iis Plantis optimè nutriuntur, in quibus elementa ſunt ita commiſta & connexa ut in eorum ventriculis vi fermentorum facilè ſubigantur, per colatoria varia traducantur, & poſt agitationes & ſecretiones coëant in ſubſtantiam ad alendum proximè idoneam. Sic Plantarum elementa vel quià nimis ſunt exaltata vel quià coïverunt in moleculas rigidas & aculeis veluti hiſpidas adeò non ſunt apta nutrire, ut ſint venena deterrima.

Ut Plantarum optima diſpoſitio, quâ ſunt nutrimenti materia optima dependet ab elementorum inter ſe connexu, ita vis alterandi corpora Animalium in elementorum proportione, miſtione & unione conſiſtit: experientiâ enim quotidianâ evincitur quodcumque horum mutetur ſtatim mutari Plantarum vires.

Vinum, ſi pars ſpirituoſa exhaletur abit in vappam omnis activitatis expertem, ſi pars aquoſa ſeparetur reliquum eſt magis activum. Muſtum ante fermentationem licet contineat omnia vini elementa, longè tamen abeſt ab excellentiâ & activitate vini, quià in muſto illa principia inter ſe nimis cohærent & firmiore connexione ſibi mutuo ſunt impedimento ad agendum. Quantumvis temperatæ ſint Plantæ, ex iis per fermentationem eliciuntur particulæ elementares, aut ex alimentis paucioribus & magis activis conflatæ moleculæ, quæ vires habent inſignes ad alteranda Animalium corpora. Plantæ quæ videntur inſipidæ largiuntur particulas ſalinas, tùm fixas, tùm volatiles, quarum infuſione ſanguis multùm incaleſcit & diſſolvitur. Ex plantarum ſeminibus modò elicitur alkali, modò acidum juxta modum, quo tractantur ab Artifice, modò partes oleoſæ, modò aqueæ &c. ut experientiâ quotidianâ comprobatur in officinis Chymicorum. Cùm itaque varia Plantarum elementa aut variæ ipſarum particulæ certa elementorum miſtione conflatæ varias ſortiantur vires juxta modum quo præparantur & ſeparantur abinvicem aut conjunguntur, indubitatum videtur, Plantas, quæ comeduntur diverſimodè alterare ſanguinem reliquoſque humores juxta fermentorum in illis contentorum vires & juxta modum diſſolutionis ipſarum in ventriculo, in inteſtinis &c.

LVIII. *Unde efficitur ut unum Animal diverſis Plantis & diverſa Animalia unâ & eadem Plantâ nutriantur.*

Hinc efficitur ut eadem Planta hoc Animal benè illud malè nutriat, hoc calefaciat, illud refrigeret. Hinc efficitur etiam ut ex iiſdem Plantis Animalia diverſæ admodùm naturæ ſingula ſibi idoneum alimentum ac conſequenter à reliquorum alimento diverſum parent. Cùm ſcilicet diverſa ſint diverſorum Animalium fermenta diverſam efficiunt Plantarum diſſolutionem, undè neceſſariò diverſæ ſequuntur conjugationes, diverſæ proportiones elementorum & multiplex ſubſtantiæ modus. Idem Animal ex Plantis, quæ plurimùm diſcrepant laudabile alimentum conficit, quià ex diverſis illis miſtis fermentum Animalis, ſi ad perfectam diſſolutionem efficiendam ſit ſatis validum, eas potiſſimùm elicit particulas, quæ ipſi maximè congruunt, cum quibus ſi reliqua-

rum aliquid pertinaciùs adhæreat, aut earum impulſione in motus conſenſum trahatur, novâ fermentatione ſejungitur, à colatoriis repellitur, vel ab ipsâ partium nutriendarum ſubſtantiâ non admittitur cum reliquis alimenti particulis; Sin minus fit parva nutritio vel non fit. Quod dictum eſt de Plantis debet applicari alii cuicumque alimenti materiæ.

LIX. A quibus principiis depēdēt miſtorū qualitates potentiales.

Ex his facilè perſpicitur miſtorum proprietates aut qualitates tum actuales, tum potentiales ex certâ elementorum proportione & miſtionis modo pendere, & qualitates potiſſimùm potentiales eſſe in miſtis reſpectivè ad varia corpora, has ad hæc, illas ad illa, in quibus propter variam illorum conſtitutionem ad varios effectus producendos determinantur. Hinc propter varium diſſolutionis modum in variis Animalibus aut etiam in variis ejuſdem ſpeciei individuis idèm alimentum in uno fit caliditatis in alio frigiditatis principium; quià in hoc elementa activa magis exaltantur, in alio minus, in hoc particulæ ſalinæ & ſulphureæ magis evocantur, in illo aqueæ &c.

LX. Vis fermentorū ventriculi.

Quanta ſit fermentorum vis præcipuè in ventriculis Animalium ad miſta mutanda & ad eorum qualitates ita augendas aut temperandas aut omninò pervertendas præter ea quæ accidunt eidem alimento in diverſis animalibus, luculenter oſtendit Viperæ venenum, cujus ſi tantillum in ſanguinem inſtilletur cum graviſſimis ſymptomatis enecat, niſi citiſſimè medela adhibeatur, cùm tamen idem venenum ore ſumi poſſit impunè, ut comprobarunt olìm Marſi & Pſilli qui à viperâ morſos ſanabant ſanguinem ex eorum vulneribus exugendo. Sic ſanguis effuſus è vulneribus quæ Animalibus inflicta ſunt ſagittis toxico illitis, ſi in vulnus alterius Animalis defluat certam affert perniciem, noxam verò nullam ſi ore ſumatur. Scilicet ventriculi fermenta vim omnem perimunt illorum venenorum, quæ in ſanguine exaltantur & deducuntur in actum ad pernicioſos effectus producendos. Quantùm mutentur corpora miſta & novas virtutes acquirant & priores amittant, unius elementi aut plurium deceſſu vel acceſſione vel ſolâ elementorum tranſpoſitione & novo miſtionis modo, oſtendunt potiſſimùm quæ in officinis Chymicorum fiunt miſtorum præparationes, quibus v. g. Mercurius & Antimonium mille formas induunt, fiuntque principia effectuum maximè diverſorum modò ſalutis, modò mortis Animalium.

Ex dictis intelligitur qualitates potentiales miſtorum de quibus diſſeruimus *in Tractatu de Elementis & Temperamentis* dependere à particulis elementaribus, quæ ſi fuerint ab aliarum conſortio liberatæ, deducuntur in actum & ſuas vires exerunt. Intelligitur etiam eaſdem qualitates ineſſe miſtis reſpectivè ad alia miſta, à quibus propter ſpecialem invicem habitudinem in actum deducuntur, & in quæ agunt viciſſim.

LXI. Plantarū proprietates poſſunt cognoſci ſola experientiâ.

His quidem omnibus fit perſpicuum Plantarum reliquorumque miſtorum proprietates ex certis elementis in certâ proportione & certo modo miſtis ac unitis dependere: Quæ autem & quot ſint illa elementa in quolibet miſto, quis miſtionis modus, quis connexus impoſſibile arbitror ullâ arte detegere. Etenim ſi craſsè & ſegniter miſtum diſſolvas, moleculas tantùm ſejunges, quæ

pluribus conſtant elementis, quorum quod præcellit ſeu mole ſeu virtute, reliquorum quibus dominatur complexum denominat, ſi exquiſitam diſſolutionem moliaris, attenuata nimis elementa in auras avolant, nequeuntque ullo vaſe coërceri nec conſequenter æſtimari. Quomodocumque miſtum tractes, impoſſibile eſt, quæ ſit moles, quæ figura cujuſque partis elementaris detegere, Nihil dico de mutationibus elementorum, quas efficiunt agentia, quæ ad diſſolutionem adhibentur, adeoque impoſſibile eſt humanæ mentis induſtriâ noſſe præcisè, quæ ſint Plantarum virtutes per earum analyſim, & abſolutè invenire ex quibus principiis dependent eæ qualitates, quas multiplex experientia detexit.

Solâ itaque experientiâ noſſe poſſumus quæ Plantæ commodè nutriant certum Animalium genus, quæ Boves, quæ Homines, quià ſcilicet plures Boves, plures homines earum eſu vigere, creſcere, impinguari obſervavimus; nec tamen inde certò poſſumus deducere huic Homini eaſdem Plantas fore ſalubres & optimam alimenti materiam; poſſunt enim quæ in hujus Hominis ventriculum infunduntur fermenta aliquod habere vitium, quo ſi eas Plantas diſſolvant, ex iis eliciunt pravum alimentum & fortè venenum. Contra verò contingere poteſt, ut eo ipſo fermentorum vitio, quo Plantæ plures, quæ ſunt ſalubres, corrumpuntur ex aliis, quæ communiter ſunt inſalubres, ſatis laudabilis alimenti materia eliciatur, ut obſervare licet in mulieribus, quæ Picâ laborant. Idem dicendum eſt de virtute Plantarum alterativâ quod de nutritivâ, cùm utraque diverſimodè, modò ad hoc, modò ad illud deducatur in actum, juxta naturam fermentorum aut miſtorum, à quibus ſuſcitantur, adeoque ſolâ experientiâ de his poſſumus edoceri, ad tempus ſaltem; nec enim illius v. g. hominis in quo tentatur experimentum ſemper eadem eſt futura conſtitutio, eadem diſpoſitio fermentorum.

An proprietates quæ multiplici experientiâ in aliquâ ſpecie Plantarum deprehenſæ ſunt, in hâc numero Plantâ reperiantur, poteſt conjecturis non levibus dignoſci, ex colore ſcilicet ſapore & odore, denſitate, raritate, gravitate, levitate aliiſque qualitatibus quas alicui Plantarum ſpeciei competere longâ experientiâ docti ſumus. Non temerè ſtatuitur Plantam hanc numero, naturalem habere conſtitutionem, ſi omnes illas habet qualitates; vix enim poteſt earum omnium complexus reperiri ſine iis elementis ſine eo ſubſtantiæ modo, quæ tali ſpeciei debentur. Dico ex harum qualitatum complexu optimè deduci bonam Plantæ conſtitutionem, non ex unâ ſolâ. Idem enim color in diverſis Plantis reperitur, quæ habent proprietates non ſolùm diverſas, ſed etiam maximè oppoſitas, Lacteus enim eſt ſuccus ficûs, lactucæ, thytimali, aliæ verò qualitates earum Plantarum quàm diſcrepant?

DISPUTATIO IV. DE ORTU ET INTERITU PLANTARUM.

I. Difficilior eſt inquiſitio ortûs quàm interitûs Plantarum.

INNUMERI ſunt modi corruptionis corporum viventium. Generationis unicus in genere Animalium; in genere verò Plantarum pauci admodum. Etenim infinita eſt multitudo agentium, quæ ſingula ſeorſim & plura ſimul corpus quodcumque modis innumeris alterare ac diſſolvere poſſunt, adeo facilè omnia in aliorum ruinam conſpirant, ad generationem nullum per ſe corpus ſolum ſufficit; ſed neceſſarius eſt multorum conſenſus, qui quàm difficilè contingat, in tantâ rerum corporearum perpetuò ſeſe oppugnantium diſcordiâ, nemo non videt. Hinc difficilior eſt ortûs quàm interitûs viventium inquiſitio. In Plantis plures agnoſco generationis modos, quià variis modis contingit earum propagatio. Etenim novæ Plantæ non ſolum ex ſemine, ſed etiam ex Plantarum ſegmentis ſuſcitantur; imò quælibet Planta dum ramos profert, novas Plantas parere videtur, quibus ſollicita parens ſuccum nutritium lactis inſtar, largitur, quandiu ipſi adhærent unumque corpus cum ipſâ conſtituunt. Harum generationum diſcrimina expendenda ſunt in hâc Diſputatione.

ARTICULUS I.

DE GENERATIONE PLANTARUM ex ſegmentis Plantæ.

VEram generationem eſſe earum Plantarum propagationem, quæ ex ſegmentis ſuſcitantur eſt manifeſtum, cùm eæ quæ inde prodeunt Plantæ ſint diverſæ ab eâ ex quâ deciſa ſunt ſegmenta, quibus Planta parens in ſuo ſinu materiam, ex quâ genita ſunt, præparavit, & deinde eas extra effudit ac veluti peperit. II. Plantarū propagatio & vera generatio.

Imò novi cujuſque ſurculi productio eſt novæ Plantæ generatio quædam: competit nempe ſurculo non ſecùs ac toti Plantæ ratio viventis, ratio Plantæ, cùm habeat omnes Plantæ facultates, quarum functiones poteſt exercere independenter à matre Plantâ. Si enim ab eâ abſcindatur & terræ implantetur aut inſeratur alteri quantumvis diverſæ Plantæ, vegetat, & ſuæ ſpeciei munia omnia obit, ac veluti filius emancipatus ſuâ, quàm ſibi parat, non parentis ſubſtantiâ, vitam tuetur & ſumit incrementa: ſibi ſoli laborat & ut à matre nihil accipit alimenti, ita nihil illi tradit. Eadem ratione rami ipſi ſpeciales Plantæ ſed nondum parentis poteſtate ſolutæ cenſeri poſſunt, adeo ut in qualibet arbore natura verè exhibeat, quod in arboribus genealogicis picturâ ſolet repræſentari, ſeriem ſcilicet atavorum, avorum, patrum, filiorum, nepotum &c. Generantur autem novæ Plantæ ex variis ſegmentis, eorum ſatione aut defoſſione in terram, & inſitione ſeu adaptatione ad truncum aut ramum alterius Plantæ, quæ ſigillatim ſed breviter explicabimus. III. Rami sūt ſpeciales quædā Plantæ.

Nonnullarum Plantarum rami ſi terræ palorum inſtar infigantur vegetant, radices ſcilicet emittunt, & gemmas proferunt, quæ ſenſim in ſurculos & ramos excreſcunt, unde erumpunt folia &c. Experientia rem comprobat in ramis Salicis, Vitis, aliarumque Plantarum. Effectûs cauſa deducitur ex ligni & corticis ſubſtantiâ, quæ laxa eſt & ſpongioſa, & parata ad varias ſucci nutritii turgeſcentias radices & gemmas protrudere. Hinc ramus Salicis poſtquam terræ madidæ eſt infixus, in terram radices, & in aërem gemmas, ſurculos & folia emittit. Ad Vitis propagationem aliquandò ramus longior, antequam à vite matre abſcindatur, mediâ ſui parte terrâ obruitur, & poſtquam in eâ IV. Quomodò rami terræ infixi radices agunt &c.

radices egit, quæ ſucci nutritii ſatis largiantur, à vite matre reſecatur, ut ſibi propriam agat vitam. Statim poſt defoſſionem aqua in terræ poris contenta elementaribus particulis turgida in poros corticis ramorum penetrat, ſuccumque nutritium devehit, qui conceptâ effervesſcentiâ rareſcens per poros laxiores ſe extendit in filamina radicum, aut in gemmas &c. formatur juxta naturam loci per quem fit eruptio. Nec mirum videri debet quod radices ex iis locis erumpant, è quibus gemmæ emerſiſſent, ſi non fuiſſent conditæ ſub terrâ, per ſurculos enim & ramos non ſecus ac per radices accipitur alimenti materia, ut ſuperiùs oſtenſum eſt, adeoque facilè poſſunt rami in radices degenerare. Hinc Salicis ramus ſi parte graciliore & ramuſculis defodiatur, non minùs agit racices, quàm ſi parte craſſiore fuiſſet defixus.

Si Arundo horizontaliter defodiatur, tot profert novas Arundines quot habet nodos, quià ſcilicet tot ſunt gemmæ jam genitæ, aut mox prodituræ; eſt enim earum exortus ad latera nodorum. Quis neget has Plantas eſſet veras proles earum, à quibus rami defoſſi fuerunt deciſi, & ab illis diſtinctas. E' radicibus etiam non ſecus ac è ramis prodeunt novi, rami ut paſſim licet obſervare, qui, ſi minores radices à radice principe reſecantur, ſunt Plantæ diſtinctæ, nullâ functionum vegetationis communione utentes, cum Plantâ matre.

V. Inſitio in fiſſū explicatur.

Varii ſunt inſitionis modi. Ab eo exordiemur, qui dicitur fieri in fiſſum, vulgò *à la fente*, hæc autem inſitio perficitur hoc modo. Ex arbore manſuetâ cæditur ſurculus ſaltem annotinus nec durior nec mollior, de cujus parte craſſiore aliquid excinditur tum corticis tum ligni, ut formetur inſtar cunei; gracilior extremitas, illius portione tranſverſim reſectâ, oblinitur cerâ aut gummi. Deinde tranſverſim ſecatur arboris ſylveſtris ramus aut ipſe truncus, & quod reſiduum eſt aptè ſcinditur, ut in fiſſuram extremitas ſurculi cuneiformis inſeri commodè poſſit. Ita autem aptatur pars, quæ in fiſſuram intruditur, ut illius cortex exterior cortici arboris ſylveſtris adjungatur, & lignum ligno. Poſtea fiſſuræ & extremitati trunci aut rami ſylveſtris lutum, ut vulneri emplaſtrum applicatur, ibique, circumpoſito muſco aut vinculis ex cortice aut ex aliâ materiâ paratis, firmatur.

In hâc inſitione eligitur ſurculus mediæ conſiſtentiæ, ne major diverſitas impediat coalitum corticis ſurculi cum cortice trunci ſylveſtris, & ligni cum ligno, ac conſequenter affluxum refluxumque ſuccorum ex hoc in illum & viciſſim. Eamdem ob cauſam decet truncum inſititium non eſſe vetuſtum nimis & rigidum, & eſſe ejuſdem generis cum inſito, ut majore ſuccorum affinitate facilior hinc inde ſit illorum affluxus refluxuſque. Perſpicuum eſt hæc omnia meliùs ſuccedere, ſi inſiti cortex adjungatur cortici inſititii, & lignum ligno. Similia enim ſimilibus faciliùs copulantur, & liquorum commercio communicant. Gracilior ſurculi extremitas cerâ oblinitur, ne ſuccus nutritius evaporet, aut potiùs ne aqua pluviæ aut roris facili illâ viâ penetret, & fibrarum contextum laxet corrumpatque ſurculum.

His ita peractis, communicato Plantæ ſylveſtris ſucco, ſurculus vegetat, hinc

hinc gemmas profert, inde fibras ligneas & corticales intra ſimiles inſititii fibras producit radicum inſtar, ex quâ fibrarum confertiore implicatione formatur nodus veluti & callus durior. Hæc partis illius textura eſt optima, ut in denſiore illo filtro ſuccus agreſtis, qui è Plantâ ſylveſtri ad inſitum tranſmittitur, rejectis recrementis, purior infundatur.

Hinc deducitur quare inſitorum fructus majores ſunt & ſuaviores. Majora incrementa confert ſucci nutritii abundantia: illius enim plurimùm ſuppeditari à majore trunco multis radicibus latè expanſis inſtructo eſt perſpicuum. Saporis autem ſuavitas ex majore depuratione, & multiplici coctione deducitur. Major depuratio ſucci nutritii ſequitur neceſſariò novi filtri acceſſionem & ejuſdem denſitatem, coctiones etiam inſitione multiplicari & diverſimodè effici eſt manifeſtũ; alia enim coctio peragitur in inſititio alia in inſito, alii ſunt ventriculi aliaque fermenta inſititii & inſiti, adeòque in illis ſuccum nutritium diverſimodè agitari, parteſque ſeparari, commiſceri aptioreſque effici, ut facilè obſequantur impulſionibus ſeu ſpiritus ſeu Materiæ Æthereæ, quibus in ordinem componuntur. His omnibus neceſſe eſt ſuccorum agreſtium inſititii aſperitatem, auſteritatem, acerbitatem aliaſque pravas qualitates emendari.

Ut fiat inſitio ſcutulata aut ad ſcutulam, ſylveſtris rami cortex ſectione mediocris longitudinis & tranſverſim factâ uſque ad lignum aperitur, & à medio illius ſectionis idem cortex unum circiter latum digitum versùs truncum ſcinditur, ut ambæ ſectiones exhibeant literam T. Deinde corticis Plantæ manſuetæ portio ſecatur in formam ſcuti aut trianguli, cujus medium occupat gemma, cortex ſectus à ligno ita avellitur, ut ſimul gemma & fibrarum lignearum, quibus adhæret portio auferatur, apteque inſeritur inter corticem & lignum inſititii, ut pars ſuperior ſcuti cœincidat cum ſectione tranſverſali, adjungaturque cortici ſuperiori inſititii. His peractis corticis inſititii vulnus luto aut alio munimento obvolvitur, ut fit in inſitione mox explicatâ.

Inoculatione fieri dicitur inſitio, quandò, quo tempore ſuccus abundat in Plantis & minor eſt corticis & ligni cohæſio videnturque illæ partes ſucci interflui copiâ omninò ſejunctæ, ramus ſylveſtris exuitur cortice in cujus locum ſubſtituitur cortex rami manſueti cum ſuis gemmis tractione ſeparatus, ut vagina à gladio. Ita autem applicatur novus cortex, ut aliqua ſaltem gemmarum, quas continet, ei reſpondeat loco, cui inhærebat inſititii gemma aliqua, pars præterea infima corticis appoſiti debet aptari parti ſupremæ corticis reſidui in ramo inſititio, in quo ſi quid ligni ſupereſt ultra corticem adſititium excinditur. Ex dictis intelligitur quid accidere debeat in hac inſitione. Gemma nempe inſita ſuas fibras profert intra lignum inſititii & cortices conjuncti glutinantur, fitque tum in ligno, tum in cortice ſuccorum utrinque communicatio. VI. Inſitio per inoculationem.

Aliquandò gemma gemmæ inſeritur aut in locum gemmæ avulſæ infigitur. Aliquandò, terebrato ad medullam trunco, in foramen inſeritur ramus. Ali-

VII. Alii quidā inſitionis modi. quandò, trunco terebrâ trajecto, per foramen trajicitur ramus ſuo trunco adhærens, detracto cortice ex eâ illius parte, quæ intra inſititium concluditur. Hi ſunt communiores inſitionis modi, qui cum ſufficiant ad intelligentiam eorum, quæ ad inſitionem pertinent, reliquos prætermittemus, de quibus qui plura volet videat Aùtores qui de Agriculturâ ſcripſerunt.

VIII. Surculus debet inſeri in Plantam ſui generis. Per inſitiones fructus obtinentur & majores & ſuaviores, ſi ſurculus manſuetus in truncum ſylveſtrem ſui generis inſeratur, non verò ſi inſititium ſit generis diverſi. Etenim in inſititio diverſi generis ſucci nutritii materia eum adipiſcitur ſubſtantiæ modum, qui non admittit aut ægrè admodùm recipit fermenta inſiti, adeoque ab iis non poteſt convenienter diſſolvi, ut illius elementa novas ſubeant conjugationes & novam conſtituant ſubſtantiam inſito alendo idoneam. Hinc ſi vitem aut pomum nuci inſeras deteriores habebis fructus, quorum ſuccus oleum redolebit. Contra verò ſi ſurculus manſuetus in Plantam manſuetam ſuæ ſpeciei inſeratur & majores & ſuaviores proferet fructus quàm ſi inſeratur in Plantam ſylveſtrem ejuſdem generis. In priore ſcilicet inſitione inſititii ſuccus, nō agreſtis ſed māſuetus traditur novæ coctioni & novæ percolationi, quibus magis adhuc expurgatur & manſueſcit.

ARTICULUS II.

DE GENERATIONE PLANTARUM ex ſemine.

IX. Seminis ſtructura eſt priùs conſideranda quàm generatio ex illo explicetur. QUomodocumque ſemen conſideretur, ſeu ut ovum, in quo Plantæ inde erupturæ rudimentum continetur, ſeu ut penuarium alimenti delicatiſſimi, quod à teneriore Plantæ fœtu poteſt ſubigi, ſeu ut officina, in quâ ſuccus, qui è terrâ in ſemen influit, præparatur, neceſſe eſt, ut priùs illius ſtructuram exponamus, quàm Plantæ ex illo generationem inveſtigare aggrediamur. Quià verò impoſſibile eſt omnia ſeminum genera explorare & multorum etiam inquiſitio non parùm haberet tædii, in uno tantùm aut altero ſiſtemus, in quibus omnia ſunt manifeſtiora propter majorem eorum molem. Ex iis enim intelligitur in genere quomodo conſtituta ſint reliqua ſemina, quorum partes præ ſummâ exilitate viſus aciem effugiunt. Ita Grevv ſeminum Plantarum ſtructuram in Faba quæſivit, & Malpighius harum

rerum ſcrutator diligentiſſimus & ſolertiſſimus paucarum tantùm Plantarum ſemina ſecuit.

Faba itaque, (*Exploratore D. Grevv.*) amicitur toto ambitu duplici membranâ externâ ſcilicet craſſiore, & internâ tenuiore quæ in Fabâ recenti & viridi facilè ſeparantur abinvicem, ſed exſiccationis progreſſu ita ſibi cohærent, ut videantur in unam coaluiſſe, laxatur tamen earum connexus maceratione, aquâ inter illas ſubeunte. Hæ membranæ in parte Fabæ craſſiore patent exiguo foramine, quod ſetam poteſt recipere, ductu ad radiculam deſinente. Eodem modo illæ membranæ ſunt perviæ meatu conſpicuo in omnibus leguminum ſeminibus. Idem foramen reperitur etiam in aliis ſeminibus quamvis ægrè percipiatur in illis, quæ duriore teſtâ includuntur, aliiſque, quorum membranæ ſunt admodùm tenues. X. Seminis Fabæ mēbranæ externæ exponitur.

Detractis illis involucris in conſpectum venit ſemen, cujus ſunt tres præcipuæ partes. Prima eſt pulpa, ſeminis corpus à quibuſdam appellatur, fortè propter inſignem quam præ reliquis partibus habet molem, cui ſi comparentur videntur eſſe illius appendices. Pulpa dividitur in duas partes (Lobos vocant vulgò) quæ quidem ad Fabæ baſim connectuntur: Fabâ quidem viridi facilè ſeparantur, ſed in ſiccâ validè inter ſe cohærent. Non eſt hæc generalis Naturæ lex, ut omnium ſeminum pulpa in duos Lobos dividatur, ſunt enim in ſemine Naſturtii tres Lobi, in ſemine autem Tritici tota pulpa eſt continua ſine ullâ Loborum diſtinctione.

Ad baſim Fabæ in latere craſſiore ſitæ ſunt duæ aliæ ſeminis partes, quibus pulpæ Lobi colligantur. Earum altera, quæ major eſt, extra Lobos extuberat, excipitur, veluti vaginâ, foveâ, quæ in ambiente proximè membranâ eſt excavata. Hanc partem appellant radiculam. Baſis nomine hîc deſignatur pars ſeminis craſſior, cui inſerta eſt radicula, quæ in ſeminibus acuminatis, cujuſmodi ſunt ſemina Amygdali &c. in extremitate graciliore ſedem habet. Pars minor in cavitate interioribus Loborum ſuperficiebus inſculptâ occultatur ad ſecuritatem, eſt enim ſeminis pars potiſſima, cujus causâ reliquæ ſunt conditæ, Loborum ſeparatione detegitur. Hanc partem appellant Plumam, quià in fibras, aut exiliſſima folia exactè tamen formata ita ſcinditur illius vertex, ut figurâ plumarum faſciculum referat. Porrigitur autem ad partem ſeminis à radiculâ averſam: non tamen in omnibus ſeminibus ex foliis pluribus conſtat pluma, habet enim unicum folium in ſemine Tritici. Ubi plura ſunt plumæ folia, eorum complicatio aut convolutio eſt diverſa ferè in diverſis ſpecie ſeminibus, intenſior eſt ambarum illarum partium quàm pulpæ albedo. Videatur figura in qua delineati ſunt Lobi ſeminis Fabarum ab invicē ſeparati eorum ambitum deſignant *a a a a. a a a a* ſuperficies quibus Lobi ſe tangunt & cohærent *b b b. b b b* plumam in alterius Lobi cavitatem *d* alterius Lobi cavitem illi correſpondentem deſignat pars obſcurior in oppoſiti Lobi delineatione. XI. Seminis partes eſſentiales ſunt tres pulpa, radicula, & pluma.

Tres illæ partes vocantur organicæ, quià organorum habent ſtructuram & organorum munere funguntur, vocantur etiam eſſentiales, quià ſine illis

nequit eſſe ſemen, ut patebit ex ſequentibus.

XII. *Seminis cuticula.* Membrana tenuiſſima, quam appellant Cuticulam, ambit tres illas partes, totaſque earum ſuperficies inveſtit, eas etiam illarum partes, quibus Lobi ſe contingunt. Tanta eſt cuticulæ tenuitas & adeò adhæret, ut vix poſſit à ſubjectis corporibus diſtingui, & ſeparari niſi cultro acutiſſimo ſummâ dexteritate à pulpâ, cum illius parte exiguâ, abradatur. Cuticula in ſeminis vegetatione & Plantæ exortu nec ſeparatur, nec corrumpitur, ut membranæ exteriores, ſed vegetat ipſa & creſcit eadem proportione cum reliquâ Plantâ, eſt enim pars illius.

Pulpæ ſeminis pars exterior denſior eſt & durior: interior verò mollior laxior & quodammodo ſpongioſa, quæ ſubſtantiæ varietas in radiculâ & in plumâ deprehenditur, ſi ſecundùm longitudinem induſtriè findantur.

XIII. *Radiculæ ramificatio.* Intra tres illas ſeminis partes in varios veluti ramos diviſa diſpergitur ſubſtantia ſpecialis. Illius truncus radiculæ medium occupat, funditque tres majores ramos, duos laterales, quorum quilibet inſeritur in lobum ſui lateris, dividiturque in ramulos, ramuli ſcinduntur in capillamenta, quæ per totam loborum ſubſtantiam ſparguntur. Ramus inter illos medius ſuos ramulos in plumam diſtribuit: vid. Fig. 2. & 3. In Figurâ 2. literæ *a a a* deſignant pulpæ Lobos, *b b b* ramos & ramorum capillamenta in Loborum ſubſtantiam ſparſa *c c* truncum in medio radiculæ, è quo deducuntur rami *b b b* quos vocant radicem ſeminalem, qui manifeſtiores ſunt in pulpâ ſeminis cucurbitæ. Si Fabæ Lobi tranſverſim ſecentur variis in locis, quâ viâ ramuli radicis ſeminalis protenduntur oſtendunt meatus exiles, in quibus color apparet quàm in pulpâ obſcurior. Si cum radiculâ ramus, qui ad plumam tendit; & ipſa pluma ſecundùm longitudinem ſecentur, apparet rami in ramulos divaricatio, qualem exhibet Fig. 3. in quâ literæ *a a* deſignant radiculam bifariàm ſectam. *b b* primas rami in plumâ diviſiones, *c c* extrema capillamenta. Hæc omnia obſervantur in ſeminibus omnibus, quamvis non penitùs eodem modo; nec enim diverſa Loborum figura in diverſis ſeminibus eamdem patitur & eodem penitus modo, & in eadem capillamenta factam radicis ſeminalis diviſionem. Idem dicendum eſt de plumâ; ſed in omnibus à trunco in radiculâ contento prodeunt rami memorati, quorum ramuli magnam partem in Lobos ſeminis, reliqui in plumam diſtribuuntur. Horum obſervationes variæ in diverſis Plantarum ſpeciebus videri poſſunt apud Malpighium.

XIV. *Semina Plantarū ſunt quædam ova.* Poſtquam ſemina ex memoratis partibus integrata & eam, quam expoſuimus, formam adepta ſunt, & ad perfectam maturitatem perducta, dehiſcentibus, in quibus fuerant concepta, uteris, excidunt cum exterioribus membranis: quibus ab externis injuriis diù cuſtodiuntur, donec terræ novo veluti utero mandentur, unde novum ad fœtus contenti auctionem alimentum aut teporis fomentum ad vitam, aut utrumque accipiat ad vegetationem auxilium. Hinc non immeritò ſemina ovis comparabat & omnium viventium ortum ab ovo deducebat Empedocles; ut enim pulli embrio in ovo Gallinæ, ita Plantæ rudimentum in ſemine continetur. In utroque conceptaculo fœtus fomen-

to excitatus habet delicatiſſimam & mollioribus ſuis fermentis proportionatam, quam facilè ſubigat, alimenti materiam. Hoc tamen diſcrimine medium eſt Plantarum ſemen inter ova viviparorum & oviparorum, quod cùm horum ovum contineat totum alimentum, quod eſt pullo neceſſarium, & præterea aliquid quod poſt excluſionem ad aliquot dies ſufficere poſſit, luteum ſcilicet, quod ferè integrum in ventre defert pullus, quandò excluditur, illorum vero fœtui ſufficiat liquor nutritius qui continuo fluxu manat à matris utero; Plantarum embrio indigeat & eo, quod in pulpâ ſeminis continetur alimento, & ſucco alio ad illius nutritionem idoneo, qui vel è terrâ vel ex aquâ vel aliundè derivetur, è Plantâ matre nihil accipiat poſtquam ovum ex eâ eſt deciſum.

XV. Progreſſus vegetationis ſeminis exponitur.

Ut autem hæc omnia clarè intelligantur videndum eſt quibus adjumentis & quo progreſſu Plantæ embrio in ſemine augeatur ex eoque emergat, excludaturve: nec difficile eſt accurato obſervatori, quæ in ſeminum incubatu geruntur detegere. Referam quod in ſemine Cucurbitæ fecit experimentum Malpighius, ex quo reliquorũ ſeminum vegetatio intelligetur haud difficulter. Vir itaque ſolertiſſimus terrę commiſit ſemen Cucurbitæ, quod poſt diei unius incubatum deprehendit parùm tumidum exterius involucrum, aut exterior ſecundina compreſſa humorem fundebat, & in illius apice excitatum foramen patebat; interior ſecundina erat parum viridis & adeò madebat, ut facilè ſepararetur à ſemine: pluma ſeu ſeminis gemma ſeu embrio erat manifeſtior. Alterâ tranſactâ die exterior ſecundina apparuit mollior, interior lacera & corrupta: pluma verò aut Plantula parùm elongata tumida & ſuperiùs globoſa; radicum inchoamenta ſe prodebant. Die 3. exterior ſecundina erat ſubfuſca & Plantulæ folia tumida: radicula per excitatam propè foramen in ſecundinis ſciſſuram foràs extuberabat, caulis craſſior, & folia ſeminalia majora erant. Quartâ tranſactâ die, Planta intra ſecundinas erat turgidior ſolaque radix extra eruperat, interior ſecundina gracilis erat & exigua; folia ſeminalia ſubalba & flexilia, aliquantulùm mollia apparebant, cum caule radix erat elongata promebatque varia radicularum inchoamenta. Sextâ die folia ſeminalia facto majore in ſecundinis hiatu magis emerſerant apparebantque craſſa parum mollia & ab invicem deducta, radix in longum excreverat eratque criſpâ & tenui lanugine ornata, folia ſeminalia ſubvitellina reddita & intùs cava Plantulam cuſtodiebant.

Circa nonam diem folia ſeminalia in apice ſublutea in reliquo ſubviridia erant, iiſque diductis Plantula ſursùm emerſerat, caulis indicis longitudinem adeptus ex albo vireſcebat in ſui extremitate: radix undique minores radices promebat, hæ alias adhuc minores: in trunci apice, ſenſim gemma aſſurgebat & Plantula in dies reddebatur procerior, elongatuſque caulis interiùs fiebat fiſtuloſus: folia verò ſeminalia latiora & viridia apparebant. Circa diem vigeſimam primam Planta videbatur completa, folia ſeminalia ſaturata viridi colore inſignem magnitudinem acquiſiverant, quæ dum Planta ad debitam

magnitudinem perducebatur, ſenſim extenuebantur & tandem omninò contabuerunt.

XVI. Qui in quibuſdam ſeminibus eſt celerior in aliis tardior.

Non abſimili progreſſu vegetant reliquarum Plantarum ſemina, alia quidem celeriùs, alia tardiùs. Citiſſimè emergit Tritici Plantula, & majora ſunt quàm reliquorum prima radicis illius incrementa, quæ in omnibus Plantis gemmæ augmentum antecedunt, longè enim protenſæ ſunt radices antequam Plantula extra terram exſurgat.

XVII. Neceſſitas foliorum ſeminalium.

Quod attinet ad folia ſeminalia, pleriſque Plantis duo ſunt conceſſa, non-nullis plura, paucæ unico tantũ folio gaudent, nullæ iis omninò ſunt orbatæ, nec iis ulla poteſt ſpoliari ante tempus à naturâ conſtitutum quin inſignem noxam patiatur aut etiam marcore ſeniũ antevertente, antequam adoleverit intereat, ut patet ex experimentis à D. Malpighio factis. Sevit enim Vir ſolertiſſimus fabarum, phaſeolorum, peponum, lupinorum aliarumque Plantarum plumas aut ſeminis gemmas cum radiculâ annexâ, detractis priùs foliis ſeminalibus ſeu pulpæ ſeminum Lobis, idque tentamen variis vicibus & diverſis temporibus inſtituit. Maximam partem Plantulæ cum ſuâ ſingulæ radiculâ nullo ſuſcepto incremento putruerunt, paucæ emerſerunt exiguo incremento, aliorum ex illis radicula nullum, aliarum parvum admodùm incrementum ſuſcepit, omnes ante exactum menſem, nonnullæ ante diem vigeſimam contabuerunt.

Terræ commiſſa ſunt ſemina integra cucurbitæ, lupinorum, peponum, lactucæ, endiviæ aliaque, & inchoatâ vegetatione abſciſſa folia ſeminalia quæ jam extra terram emerſerant, non ceſſavit quidem ſtatìm vegetatio poſt foliorum detractionem, ſed quæ ex ſeminibus exſurgere incipiebant Plantulæ multæ brevì ſunt extinctæ, reliquæ, parvæ graciles & parùm vegetæ permanſerunt, & tandem contabuerunt: Plantulæ verò, quibus unicum detractum eſt folium ſeminale vegetationem protraxerunt, ſed minus erant vegetæ. Quocumque die à vegetationis principio folia ſeminalia ſuccidantur ante ſtatutum à Naturâ contabeſcentiæ & defluxus eorum tempus vel interit Plantula vel minora capit augmenta, manetque gracilis & languida. Contabeſcunt autem folia ſeminalia in aliis Plantis citiùs, in aliis tardiùs, in tritico intra ſeptem circiter dies, in milio intra decem, in cucurbitâ in amplitudinem inſignem creſcunt vigentque ultra menſem. Præterea eadem folia in quorumdam ſeminum vegetatione cum Plantulæ caule aſſurgunt extra terram, in aliorum vegetatione radici adhærent & ſub terrâ conduntur.

XVIII. Quid terra confert ad vegetationẽ ſeminum.

Hæc omnia experimenta aliaque innumera quæ paſſim occurrunt, in hanc rem intentis manifeſtum faciunt; Plantarũ ſemina aut ova poſtquam è parentum exciderunt utero, indigere extraneo adjumento non ſolùm ad incubatum & fomentum, ſed etiam ad alimoniam inde deducendam; quorum ſi alterum deficiat aut nulla aut longuida admodùm & infauſta contingit vegetatio. Terram commodiſſimum præbere conceptaculum ad incubatum & materiæ ad nutritionem ſeminum idoneæ uberem copiam largiri, patet ex dictis: quis autem ſit modus, quis ordo, quæ officinæ variarum præparationum materiæ nutrimenti nunc eſt explicandum.

Terram interiùs blando tepore perfundi eſt manifeſtum ex iis, quæ ſuperiùs de Terrâ diximus, ſed potiſſimùm in diſceptatione de Terræ fœcunditate, & de temperie partium interiorum ipſius. Cùm enim per terræ ſinum diſperſi ſint ſales fermentativi, & varii liquores iis ſalibus turgidi huc illuc diffluant, eorum occurſú & miſtione effervefcentia excitatur, indeque efferuntur latèque diffunduntur halitus aut vapores calidi, unde neceſſe eſt eorum continuo affluxu terræ interiora calere, & exteriorem illius partem ſaltem moderato tepeſcere, cùm potiſſimùm in ea ſales varii contineantur, qui à variis cauſis, à Sole, à ventis, à pluviis ad fervendum incitantur.

XIX. In quo differt prima vegetatio germinis Plantarũ à vegetatione embryonis in ovo animalium.

Moderatus ille tepor ad incubatus fomentum eſt maximè idoneus, ſed non ſufficit ad primum vegetationis motum excitandum in Plantarum ſeminibus, ut ſufficit in ovis avium, ſerpentum &c. Etenim licet in ovo Plantæ ſit embrio, in quo omnes Plantæ partes eſſentiales continentur non ſecus ac in ovo Gallinæ pullus integer, quamvis maximè contractus reperitur, licet in utroque vivat potentiâ tantùm, & ad vegetationis actum in utroque neceſſarius tantùm ſit quorumdam humorum influxus, vegetatio tamen nequit in utroque eodem modo promoveri. Etenim cùm embrio gallinaceus mollior ſit, & fluidus ad ſenſum, ambiaturque undique ſubſtantiâ fluidâ, quæ ad nutritionem eſt optimè diſpoſitâ, fomentum incubatus ſufficit ad laxanda embryonis vaſa, & ad humores commovendos attenuandoſque ut in vaſa dilatata & ſuo modo agitata per patentia oſcula facilè influant. Plantæ verò rudimentum in ſemine, & quæ ipſam operit pulpa, ita ſunt ſtabilia, ut ſolo calore potiùs firmentur, indurenturque in molem lapideam, quàm molliantur aut fiant fluxilia, adeoque neceſſe eſt, ut humor infundatur, qui vel ſolus vegetationem conferat, vel idonea illius inſtrumenta in pulpâ ſeminis aut in ipſo embryone contenta diſſolvat, aut cùm iis poſt eorum diſſolutionem ad eumdem effectum concurrat. Utrumque præſtari à ſucco è terrâ in ſemen infuſo eſt manifeſtum, quià ſuccus ille ſuâ fluiditate diluit & variis quibus turget elementorum particulis idonea fit alimenti materia, ſi bene ſubigatur depureturque.

XX. Terra largitur ſeminibus humorem ſalibus turgidum.

Terram largiri ſeminibus quemdam humorem oſtendit ſeminum cita vegetatio in ſolo madido & temperato, quæ nunquam contingit in terrâ bene ſiccâ, in quâ ſemina diutiſſimè conſervantur integra & ſolâ tandem contabeſcentiâ mutantur, corrumpunturque. Ille autem humor nequit per exiliſſimos terræ meatus percolari, quin latentes in iis variorum ſalium particulas diſſolvat & ſibi adjungat, & quin de ipsâ terrâ aliquid decerpat, convehatque etiam reliquorum particulas, ſi quæ occurrant.

XXI. Uſus mẽbranarũ externarum ſeminis.

Ne autem humoris ſubitò ruentis impetu aut particularum elementarium activitate non ſatis temperatâ, ſeminis tenerior ſubſtantia corrumpatur, objecit providus Conditor duo involucra aut munimenta veluti duas ſecundinas, in quibus & fluxus & acrimonia humoris temperantur, & ſi quid nimis extraneum eſt & indomitum rejicitur. Etenim cùm illa involucra ſint formata ex ſubſtantiâ, quæ in Plantæ officinis fuit præparata ac Plantæ aliquatenus

aſſimilata; eorumque poros conſtrinxerit exſiccatio, ita in iis filtratur humor, ut quod, à Plantæ naturâ eſt maximè alienum, rejiciatur, niſi præ tenuitate effugiat repulſam, aut ingenti particularum Plantæ amicarum multitudine involutum & occultatum involucrorum cuſtodiam eludat. Humoris influxu ſecundinarum ſubſtantia laxata intumeſcit & ſenſim diſſolvitur ut commonſtrat quæ deinde ſequitur earum corruptio. Ea diſſolutio fieri vix poteſt ſine aliquâ fermentatione, quâ principia fermentativa temperari, cum elementis reliquis novas inire combinationes, & ex iis conflari ſubſtantiam Plantæ ſucco nutritio aliquatenus affinem eſt neceſſe. Hac igitur primâ fermentatione & filtratione per utramque ſecundinam inducitur primum alimenti rudimentum in humore, quem terra largitur ſeminibus.

XXII. Diſſolutio ſucci concreti in pulpà ſeminis ejuſque diſtributio.

Eâ diſpoſitione humor ille faciliùs ſubit in pulpam ſeminis & illius ſucco concreto commiſcetur eumque eliquat & ſuis ſalibus latentia & ſopita illius fermenta ſuſcitat; hinc novæ fiunt rixæ, novæ pugnæ, novus fervor, novæ elementorum conjugationes, unde novus exurgit ſubſtantiæ modus ad nutritionem Plantæ magis accommodatus. Eapropter liquor ille ex ſucco à terrâ infuſo & à portione ſucci in pulpâ ſeminis antea concreti conflatus, mitiorque factus in radicis ſeminalis capillamenta facilè ſubit deduciturque ad ramos majores, & tandem ad truncum radiculæ, impenditurque maximam partem in radicum proventum reliquum, quod initio vegetationis puriſſimum eſt ad Plantulam detorquetur, ut ſit incrementi illius materia. Ita decet radicem priùs augeri quàm Plantulæ gemmam; Succus enim qui à radice ſeminali accedit crudior eſt & aptior radici nutriendæ quàm plantulæ, quæ novâ in radice coctione magis elaboratum alimentum poſtulat. Veroſimile eſt aliquid etiam humoris à terrâ accedentis immediatè infundi in radicum rudimenta, aut in poros radiculæ in quibus capillamenta latitant, per ſecundinarum foramen ſupra deſcriptum mox eruptura.

XXIII. Quomodò contingit ſucci nutritii delatio à radice ad folia ſeminalia.

Influit autem continuò ſuccus è pulpâ ſeu è foliis ſeminalibus ad radices, donec ad convenientem magnitudinem creverint, aut ſatis multa emiſerint capillamenta, quibus è terrâ ſuccum abundè exſugant ad ſuum & totius Plantæ nutrimentum & augmentum idoneum. Tunc folia ſeminalia, quæ ſui ſucci in radices largitione decreverunt, accepto à radicibus uberiore copiâ alimento reficiuntur & in amplitudinem priorem majorem expanduntur colore albo in viridem mutato, ſed deinde, ut ſupra diximus, petiolis ſenſim exſiccatis contabeſcunt & tandem excidunt. Interim Planta creſcit in dies & ad ſeminum generationem ſenſim diſponitur citiùs aut tardiùs juxta propriam cuique ſpeciei naturam.

XXIV. Pulpa ſeminis eſt analoga albumini ovi.

Ex dictis perſpicuum eſt ſuccum in ſeminis pulpâ aut in foliis ſeminalibus concretum & quodammodo induratum eſſe analogum albumini ovi, ex quo tempore incubatûs pullus nutritur, & ſuccum utrumque per vaſa umbicalia ad fœtum deduci. In hoc etiam analoga eſt nutritio gemmæ aut Plantulæ in ſemine cum nutritione embrionis in ovo aut in utero, quod ſicut embrio nutrimenti partem ore ſugit, ita Plantula in ſemine, per radicem, ſucci ali-

aliquid

aliquid à terrâ accipit ſuprà memorato ſecundinarum foramine deductum.

Cur pulpæ ſuccus ſtatim atque incipit eliquari in radices defluat patet conſideranti ſuccum concretum non poſſe humoris affluxu diſſolvi & fervere, quin intumeſcat & extra ſuum conceptaculum, quod tantam non capit molem, effundatur exeatque quâ datur viâ versùs radiculam ſcilicet, quæ expandi aut elongari faciliùs poteſt per foramen in ſecundinis patens; non versùs plumam aut Plantulam, quæ à pulpæ lobis tumentibus comprimitur. His addi poteſt ex dictis ſuperiùs ſuccum, qui è foliis deducitur, versùs radices primùm deferri ſpecialibus canalibus eò illum deducentibus, quàm versùs ramorum verticem. Poſtquam autem totus loborum ſuccus eſt exhauſtus, & radices multum humorem è terrâ accipiunt neceſſe eſt, poſt coctionem in radicibus, illius partem ad folia ſeminalia deferri per canales, quibus ſuccus in radicibus coctus ad ramos & folia deducitur. Tunc mutuum eſt inter radices & folia ſeminalia dandi & accipiendi commercium, fortè donec totum id, quod in foliis ſeminalibus ad Plantæ uſum erat collectum, cum ſucco incidente à terrâ aut aëre in radices ſit convectum. Congenito illo ſucco penitus abſumpto folia ſeminalia contabeſcunt & decidunt. Tabem illam efficit alimenti penuria. Deficit autem alimentum in foliis ſeminalibus, vel quià ſuccus nutritius per patentiores vias è radice in auctos jam Plantulæ ſurculos aut folia diſtribuitur ferè totus, & ferè nihil illius ad folia ſeminalia per vias, quæ canalium induratione & interiore incremento factæ ſunt anguſtiores, vel quià effuſo excellentiore illo, quem continebant, ſucco, infirmiora facta ſunt folia ſeminalia ad alimentum ſibi præparandum, vel ob utramque cauſam illa folia marceſcunt & intereunt. Certè quandò iis diſpoſitionibus folia ſeminalia ſunt inutilia aut etiam noxia, earum interitu optimè proſpicitur Plantæ vigori. Sic ſolent folia ſtabilia in ipſo Hyemis principio ex arboribus defluere, ne ſint illis inane ornamentum & pondus inutile; nec enim ita creſcunt Hyeme arbores ut egeant parte alimenti per folia infundi ſoliti, vel quopiam alio quod inde deducitur ad alimenti præparationem ſubſidio. Recens itaque è ſemine in lucem edita Planta, quandò latè ſatis in terram radices effudit, expanditque in aërem folia, ut utrinque alimenti abundè accipiat, & ſatis roboris habet ut illud optimè ſibi præparet, nec eget ampliùs ſucco in matris ventriculis elaborato, utiliter foliis ſeminalibus ſpoliatur, proſpiciente naturâ ut tunc decidant quandò nullus eorum eſt uſus.

XXV. **Cur pulpæ ſuccus citiùs fertur ad radicem quam in ramos.**

ARTICULUS III.

DE ORTU SEMINUM.

XXVI. In ſemine cōtinetur vera Planta cujus primus ortus in ſeminis generatione quærendus eſt

IN Plantarum ſemine contineri veram Plantam parenti Plantæ, ex quâ deciſum eſt ſemen, ſimilem & partibus omnibus eſſentialibus inſtructam patet ex iis, quæ diximus in Articulo præcedenti, ubi etiam expoſuimus quâ ratione potentialis Plantula in vitæ actum deducatur, & quàm ſapienter Natura tenerioris illius fœtûs educationi proſpexerit. Hæc, inquam, ſatis perſpicuè videntur explicata, at prima ſeminis formatio latet adhuc, ignoraturque unde prima Plantarum origo ſit deducenda, & quomodò primùm ex elementorum miſtione & partium ordinatione emergant. Cùm Plantæ ex ſemine, in quo occultantur in lucem prodeant primus earum ortus in ipſius ſeminis formatione eſt quærendus.

Primæ generationis ſeminis inquiſitio eſt difficillima, quià ea, quæ in utero unde ſemen elicitur geruntur obſervare, laborioſum admodùm eſt & arduum. Nitendum tamen eſt ex iis, quæ Viris ſolertiſſimis & diligentiſſimis licuit intueri, aliquid deducere, quòd ſi evidenter nequeat demonſtrari non careat tamen aliquâ veri ſpecie.

XXVII. Obſervata circa primam ſeminis formationem.

Malpighius omnium, qui res Plantarum ſcrutati ſunt, diligentiſſimus ſolitâ ſollicitudine operam navavit, ut primam originem ſeminum Plantarum detegeret, potiſſimùm in Amygdalis, Ceraſis, Pomis &c. Obſervavit itaque Vir ſolertiſſimus in Amygdalo contabeſcentibus & decidentibus florum ſtaminibus & foliis, ſtylum ſeu uterum intumeſcere, ejuſque tubam, quæ extrorsùm protenditur aperiturque, ſenſim minui, & marcore extenuari. In auctâ uteri cavitate continentur ut plurimùm duæ veſiculæ, quarum centrum occupat colliquamenti ſacculus. Subſtantia quæ ambit uterum, accepto nutrimento à pediculo, ſenſim augetur parſque interior firmatur in duritiem oſſeam nuclei, exterior ſeu pericarpium ſuas ſubit mutationes. Poſt aliquot dies, utero magis aucto, veſicula ſeu ſecundina apparet major quâ avulsâ conſpicitur alia veſicula plena utriculis, in quibus ſuccus ſemiconcretus continetur. Paulò poſt apparet vaſculum per centrum illarum veſicarum protenſum, quod umbilicale ap-

pellat Malpighius. Paulatim in dies obliteratâ tubâ, magis indurato nucleo, auctoque pericarpio, augetur etiam moles ſecundinarum & fœtus, umbilicuſque apparet cum exteriore ſecundinâ continuus in parte ſeminis obtuſiore, & in apice laxior factus continet veſiculam colliquamenti ſeu amnii, quæ dum ſenſim augetur varias formas ſuſcipit. Poſtremò fœtus manifeſtatur in ſummitate amnii colore albo ſubſtantiâ mucosâ, & gemmas veluti alas expandens, & umbilicus producitur per medium utriculorum, qui chorion referunt. Brevì deinde fœtus apparet major in amnii ſummitate, quod etiam magis tumet, abſumpto chorii humore, vigente adhuc umbilico. Amnii moles varias ſucceſſivè ſuſcipit formas, immergiturque in concavâ chorii ſummitate. In amnio occurrunt utriculi, qui continent ſuccum vitreo oculi humori affinem ſed ſolidiorem eo, qui continetur in chorio. Auctius redditum ſemen ferè totum amnii & chorii ſuccum abſumit, inter amnion autem & chorion membranæ mucoſæ interjiciuntur, quæ interdùm vaſorum ſpecie imponunt. Tandem completo ſemine quod reliquum eſt humoris cum membranis contractis ad fundum cogitur.

Non abſimili progreſſu in reliquis Plantis ſeminalis humor colligitur ex eoque formatur tota ſeminis compages.

XXVIII. Generatio ſeminis in Plantis eſt analoga generationi oculi ovi Animalium.

His omnibus manifeſta fit analogia, quæ inter generationem ſeminis in Plantis, & formationem oculi in ovo Animalium reperitur. Etenim tubus umbilicalis, qui manifeſtò eſt apertus in Cucurbitâ, dum influente ſucco ſeminali aut colliquamento in apice expanditur, fit ſimilis amnio, quod in fabâ eſt liquidum, in reliquis coërcetur utriculis, & in variis Plantis varias ſortitur figuras. Temporis progreſſu fœtus aut ſemen fit conſpicuum in apice amnii, bina alarum inſtar promens folia, quæ plerumque ſunt diducta, quorum hiatum implet amnii apex. Ex alarum aut foliorum concurſu inter illa emergit corpus ſimilis ſubſtantiæ, ſicque formatur ſemen completurque ex plumâ radiculâ & foliis ſeminalibus. Amnion accedente uberiore, quâ magis intumeſcit, materiâ, largiore alimento magis auget ſeminis molem. Obſervatum eſt in pluribus Plantis amnio chorii inſtar circumjectos eſſe utriculorum ordines. Probabile viſum eſt in ſiliquaceis contentum humorem à ſecundinis inſtillatum chorii vices gerere, cùm certum ſit chorion ubi manifeſtò reperitur & ſecundinas in leguminibus ſtatim à principio turgere, & ſenſim aucto amnio exinaniri & tandem humorem amnii, à quo percolantur omnia à Plantulâ abſumi.

Ex deſcriptâ partium ſtructurâ deduci poteſt ſuccum ſeminalem è partibus vicinis infundi in umbilicum, indeque propelli in amnion: veroſimile tamen eſt ſucci illius partem ex chorio per tranſudationem in amnii cavitatem traduci.

Quamvis Plantarum embrio in amnio ex liquamento primùm formari videatur, cum in primâ umbilici expanſione nullum illius veſtigium ap-

XXIX. **An prima Plãtarum formatio fiat in ſemine, quandò ipſum prodit è Plantâ.**

appareat, non eſt tamen ita certum, ut eâ de re non liceat dubitare. Et ſanè cùm in Plantarum interiore ſtructurâ admirandum artificium ſapientiæ ſingulari atteſtetur, incredibile videtur ex elementorum fortuito concurſu, aut ex liquido quocumque agitato ac fervente poſſe emergere corpus, cujus partes ſint tam affabrè formatæ, & ordine tam concinno diſpoſitæ, ut omnes ad certum quemdam finem conſpirent & illius gratiâ ſua quæque & tam diverſa munia non minùs exactè & tempeſtivè obeant, quàm ſi eſſent intelligentiâ præditæ.

XXX. **Sententiæ aſſerétiũ omnia ſemina à Deo fuiſſe condita in principio Mundi.**

Hæc cum accuratè perpenderent celeberrimi Philoſophi non pauci exiſtimaverunt Deum eſſe immediatam & ſolam cauſam ſeminum corporum viventium, quià Deus ſolus omnes materiæ partes interiùs movet, poteſtque eas aptè movendo formare, ordinare, connectere congruenter iis quos ſibi proponit finibus, quandò ſemina fingit. Viſum præterea eſt illis Philoſophis Deum quandò mundum condidit omnia viventium ſemina procreaſſe, quamvis in modo non conveniant. Volunt enim alii omnia viventium ſemina ſcorſim ſingula fuiſſe producta & per regionem elementarem diſperſa, ut per eam vagentur donec locum aliquem aut uterum nanciſcantur, in quo convenienti fomento & nutrimento idoneo in vitæ actum ſuſcitentur, ſicque fieri, aïunt, ut cujuſlibet ſpeciei ſemina in uteris aut amniis viventium ſuæ ſpeciei vegetent, quià in iis non in aliis reperiunt ſibi congruam alimenti materiam. Alii volunt cujuſque ſpeciei ſemina omnia condita fuiſſe & formaliter extitiſſe in uno ſemine in eo ſcilicet, ex quo primum ſuæ ſpeciei vivens in lucem prodiit. Volunt nempe primum Sinapi v. g. granum, è quo prima ejus ſpeciei Planta prodiit, continuiſſe omnia ſemina, quæ illa Planta protulit, & in ſingulis illis ſeminibus contenta fuiſſe ſemina, quæ Plantæ ex illis natæ nutriverunt, & ſic conſequenter, ita ut in primo ſemine Sinapi efficta fuerint omnia Sinapi ſemina, quæ ex iis Plantis nata ſunt, & naſcentur in poſterum præter infinitam multitudinem eorum quæ interierunt, quandò corrupta ſunt ſemina in quibus continebantur, aut in ſeminibus, quæ in poſterum putreſcent. Quod dictum eſt de ſeminibus Sinapi debet intelligi de reliquis viventium omnium ſeminibus.

XXXI. **Quo ordine fit ſeminũ ſibi ſuccedentium vegetatio.**

Vegetant autem ſemina contenta poſt vegetationem ſeminis continentis, quià diſpoſitiones ad vegetationem in contentis à continentium vegetatione dependent. Quod Recentiores Philoſophi dicunt de ſeminibus, de gemmis etiam ſtatuendum eſſe contendunt; eſt enim gemma ſemen quoddam, quod in matris ſinu fovetur nutriturque; ſemen verò eſt gemma decidua & veluti fœtus à matre cum tenui annonâ abjectus, indigenſque ad vegetationem extranei fomenti & alimenti, quæ illi communis Plantarum & ſeminum nutrix terra largitur. Satis ſit eas duas ſententias hîc expoſuiſſe de quibus plura dicentur quandò agemus de generatione Animalium, ubì accuratiùs expendemus, an juxta vulgarem ſen-

tentiam vera ſit Plantarum & Seminum earum generatio, non pura earum nutritio.

Circa hanc materiam mihi videtur non eſſe à ratione alienum quod olìm inſinuavi, præſertim in ſecundâ & tertiâ Diſſertationum Phyſicarum, quæ editæ ſunt an. 1676. ex eo quod Plantæ nutriantur deduci poſſe eas habere vim producendi Plantas ſibi ſimiles, non tantùm nutriendi ſuæ ſpeciei ſemina, ſi potiſſimùm in illis ſit conceptaculum aliquod, in quo ſuccus nutritius defæcatiſſimus colligatur, quale admittunt illi Philoſophi qui exiſtimant ſemina à Plantis nutriri tantùm, non generari. Cum itaque Planta nutriatur, quatenus quam accipit alimenti materia poſt varias coctiones & depurationes partibus reficiendis aut augendis perfectè aſſimilatur uniturque, ſi quod ex nutrimento puriſſimo abundat idoneo liquore ſolutum in amnii cavitatem devehatur, & conveniens adſit Opifex, Plantulam formari eſt neceſſe. Alimentum puriſſimum in Plantis abundare certis temporibus ſed potiſſimùm vere res eſt notiſſima, tunc enim uberem alimenti materiam largitur terra, largitur aër ſuos vapores, ſuos halitus, & qui in utroque reperitur tepor coctiones adjuvat. Nec minus certum eſt alimenti illius portionem in vas umbilicale deferri indeque in amnion, aliter nec formari ſeminis germen poſſet, nec recenter formatum & tenerius adhuc vegetare, quin alimento minus delicato opprimeretur potius aut diſſolveretur, quàm nutriretur. XXXII. An poſſit eſſe vera ſeminum generatio in Plãtis & quomodò.

Eam porrò alimenti portionem, quæ ad ſeminis conceptacula propellitur eſſe puriſſimam & ab extraneis optimè expurgatam videtur manifeſtum ex viarum per quas defertur longitudine, ex multitudine colatoriorum, & ex varietate partium ad quas, quod extraneum eſt depellitur. Etenim ab interiori ſurculi medullâ potiſſima alimenti portio deducitur ad gemmam, ubi aliquid relinquitur, reſiduumque ad ſeminis conceptacula amandatur, depuraturque variis in viâ percolationibus, in ingreſſu in petiolum, in exitu ab illo, in ſtylo, in pericarpio, in quibus partibus, quod impurum eſt, deponitur, adeòut neceſſe ſit illud eſſe puriſſimum, quod ad ſeminis locum ſeu ad amnion deducitur, quod adhuc in tranſitu per ſecundinas aut involucra ſeminis magis perficitur.

Poſtquam ſuccus nutritius ita depuratus tenui liquore devectus eſt in ſeminis conceptaculum ſeu in amnion, quas per partium ordinationem mutationes poſſit ſubire moderatâ agitatione, ex illius conſtitutione deducitur haud difficulter. Etenim cùm ſuccus ille ſit proximum Plantæ alimentum, quià illius partes aut moleculæ ſunt ita formatæ, ut ſi convenienter ordinentur earum aliis augeantur fibræ ligneæ, aliis fibræ corticales, aliis medulla, hoc eſt ut ex aliis earum effingantur fibræ corticales, ex aliis fibræ lignoſæ, ex aliis pars medullaris &c. Manifeſtum eſt ex puriſſimo illo ſucco formatum iri fibras ligneas & corticales & medullam &c. & eas partes in eo ad ſe invicem ſitu conſtitutum iri, in

quo in eâ Plantâ eſſe ſolent, ex quâ defluxere illæ ſucci nutritii partes. Ideo enim nutriunt alimenti particulæ quià tali modo ordinantur, & ideo ita ordinantur, quià fuerunt ita formatæ, ut nequeant in eo in quo fluitant liquido conſiſtere, donec in tali ſint ad ſe invicem ſitu. Commovet autem eas particulas, & in ſuum quamque locum compellit humor circumfuſus, tum fermentis intrinſecis, tum externo fomento leniter agitatus; nec enim nutrimenti particulæ ante ab illius impulſionibus ſunt tutæ, quàm quæ congeneres ſunt ſibi cohæreant & aliæ aliis certo modo ſint adjunctæ. Fortè ad eam partium ordinationem multùm confert ſpirituum à floribus in amnion influxus; nec enim alius videtur eſſe poſſe florum uſus, quàm ut in iis præparetur ſubſtantia tenuiſſima, cui eorum odor atteſtatur, quæ in materiâ ſeminis Plantarum ſit inſtar ſeminis maſculi, quo in Animalium genere fœminarum ova fœcundantur, unde in genere Plantarum nequaquàm neceſſaria eſt ſexuum diverſitas.

XXXIII. Formatio Plãtarũ explicatur per ſalium figuras in eorum concretionibus.

Si quid adhuc his renuat aſſentiri, quià non putat partium agitatione in colliquamento formari poſſe Plantulam illi ſimilem ex quâ materiâ defluxit, his velim advertat ea, quæ in concretionibus variorum ſalium contingunt, in iis enim cujuſque ſpeciei ſalis particulæ confluunt in moles modò majores, modò minores, quæ ſpecialem quidem habent ſed ſemper eamdem in qualibet ſpecie figuram: particulæ enim ſalis marini concreſcunt in cubos, particulæ ſalis nitri in columnas hexagonas, particulæ aluminis in octaëdros, & ſic reliquæ ſalium ſpecies ſpeciales formas accipiunt. Neceſſe autem eſt in concretionibus eas figuras induci, quià particulæ ſalinæ propter eam, quam habent formam, nequeunt conſiſtere, niſi in eo ſint adinvicem ſitu, in quo talis figuræ molem conſtituunt, & ſunt tutæ ab impulſibus Materiæ Subtilis & ipſius liquidi in quo ſunt ſolutæ. His exemplis ſi non demonſtratur evidenter, certè maximè probabilis ſit mox expoſita ſeminis Plantarum generatio.

XXXIV. Objectio ſolvitur & præcedentia fuſiùs explicantur.

Objicere quiſpiam poſſet his exemplis non ſatis depelli omnem obſcuritatem circa fibrarum in Plantis figuram, ſitum, directionem &c. & ex dictis nullatenus poſſe deduci quomodo v. g. in amygdalo formentur ſecundinæ, nucleus oſſeus & ſpecialis ſubſtantiæ pericarpium; in pomo membranæ ſeminibus circumjectæ & fructûs pulpa, cum in illis Plantis ante fructuum & ſeminum productionem nihil ſit illis partibus ſimile ex cujus alimento ſuperfluo poſſint formari. Ad hæc reſpondetur illam ſubſtantiarum varietatem & figurarum diverſitatem, deduci poſſe ex variâ figurâ meatuum in colatoriis aut ex vario ſubſtantiæ modo, ex meatuum directione, ex ſeparatione excrementorum, ex novâ eorum miſtione &c. Quid conferre poſſint illæ in Plantis colatoriorum diſpoſitiones ſaltem in genere intelliget quiſquis eſt in Mechanicis mediocriter verſatus, & nemo adeo eſt hebes, qui ea omnia non poſſit deducere ex iis, quæ induſtrii Aquileges in artificioſis aquarum jactibus exhibent Spectaculis non injucundis. Hinc enim aqua erumpens lilii, illic ſtellæ figu-

ram, alibì aliam æmulatur, juxta tubi è quo exilit foramina rimas & ſciſſuras hoc aut illo modo formatas, & juxta varios qui opponuntur obices, quibus aquæ ſalientis virgæ aut faſciæ colliguntur, aut diſperguntur &c. Ex iis, inquam, facile eſt deducere quàm variæ emergere poſſint Plantarum figuræ, quarum adhuc varietatem auget ſuccorum diverſitas in tenuitate, craſſitie, fluiditate, viſciditate & ſimilibus qualitatibus, quibus efficitur ut aliorum particulæ faciliùs diſpergantur, aliorum in molem craſſam compingantur, & ut alii ſucci aliter expandantur eâdem impulſione, & ſimili per ſimiles ductus determinatione. Si enim ex iiſdem aut ſimilibus tubis eodem impetu propulſa ſurſum erumpant, aqua, mel, oleum, pinguedo, cera liquata, ea diſſimiles omninò jactus effectura eſſe nemo non videt. Hinc ſi exacta haberi poſſet notitia primarii nodi in Plantis, è quo emergunt fibræ, è quo erumpit primò ſuccus nutritius & cognita eſſet ſucci illius natura, facilè poſſet à priori demonſtrari qualis eſſe debeat cujuſlibet Plantæ & partium ipſius ſtructura, qualis ſubſtantia, qualia folia &c.

Potuiſſe autem Deum primas cujuſque ſpeciei Plantas ita formare ut ex iis ex abundanti ſucco nutritio gignantur ſemina, quæ Plantam potentialem contineant in vitæ actum convenienti incubatu deducendam, ex quâ alia ſemina naſcantur novas Plantas productura continuatâ indeſinenter ſerie generationum Plantarum & ſeminum alternatìm inficiari poteſt nemo, cùm potiſſimùm inde majus deducatur ſapientiæ infinitæ argumentum, quàm ſi Plantarum propagatio fieret per ſemina à Deo ſolo immediatè producta, quæ ſucco à Plantis præparato nutrirentur & augerentur. XXXV. Et ex non repugnantiâ ut Deus Plantas formet convenienter ad eũ finem.

An autem Planta ſit prior ſemine, an poſterior abſurdum eſſet diſceptare: perinde enim eſt, cum neutrum niſi à Deo potuerit 1. formari, intelligentiam Conditoris demonſtrante Plantarum ſtructurâ & interiore earum œconomiâ. Quod confirmatur quià nunquam fuit obſervatum novas genitas eſſe Plantarum ſpecies, & quià certum eſt quaſdam Plantas nuſpiam naſci niſi ubì jacta ſunt earum ſemina, aut ubì Plantarum ſimilium partes ſatæ fuerunt.

Objiciet aliquis ex iis quæ diximus de Salium concretione in moles certæ figuræ conſtanter, & de jactibus aquarum deduci poſſe Plantas ſaltem quamplurimas generari ſine ſemine, hujuſque generis eſſe lanuginem illam aut filamenta tenuiſſima, quæ è corporibus putreſcentibus aut muſcidis naſcuntur, quæ veras eſſe Plantas jam vulgò creditur. Eas autem Plantas hoc modo formari videtur veroſimile. Quandò panis aut alterius corporis mucorem contrahentis ſubſtantia interior fermenteſcit & amplius ſpatium quærit, quod tenuius eſt & magis agitatum per meatus anguſtiſſimos foràs exilit, efformaturque in filamenta aut teretia aut triangularia aut ſtriata aut alterius figuræ juxta figuras foraminum in quibus percolatur. Quià verò illorum filamentorum pars exterior aëris ambientis at-

tritu & frigore concreſcit & ſtabilitatem quamdam adipiſcitur, interiore fluiditatem conſervante, efformatur tubus, qui ſenſim accedente novâ materiâ in longum protenditur, poteſtque juxta varias cauſas aut impedimenta, quæ objiciuntur variis modis inflecti, contorqueri, divaricari, expandi, contrahi &c. Idem videtur dicendum de variis muſci ſpeciebus ſaxorum, arborum &c. Cùm autem varii ſucci tam variis modis in terræ ſinu fervere poſſint & expandi, nihil vetare videtur juxta varietatem meatuum per quos erumpunt, eos in varias Plantarum ſpecies formari.

Ad hæc reſpondetur eo, quo objicitur modo varios ſuccos poſſe concreſcere & formari in moles certæ figuræ, at eas moles totas ſimul ex partibus eſſentialibus integratas formari & deinde nutriri & augeri in certâ ſecundum omnes dimentiones proportione, eo liquorum motu eſt impoſſibile. Plantarum autem partes eſſentiales ſimul formari poteſt demonſtrari, eodem modo quo in tertiâ mearum Diſſertationum Phyſicarum demonſtravi corporis Animalis partes omnes ſimul effingi: eſt enim in Plantis non ſecus ac in Animalibus in primo vegetationis inſtanti mutuum quoddam commercium, per canales quos ſucceſſivè per humoris extrorsùm impulſionem excavari eſt impoſſibile. Partium formatio ſucceſſiva eſt neceſſaria in artefactis, in viventibus ſimultanea, ut patet; domûs enim ante jacienda ſunt fundamenta quàm parietes extruantur. Hæc confirmantur experientiâ quâ conſtat in ſemine omnas partes Plantæ reperiri, quarum quidem aliæ aliis ſunt magis explicatæ, aliæ in compendio contractæ.

XXXVI. Maxima eſt ſeminũ copia in illis Plantis quæ credũtur nullum habere ſemen.

Ad hæc accedit quod jam certum videtur omnes Plantas ex ſemine naſci, cùm deprehenſum ſit eas Plantas maximè ſeminum copiâ abundare, quæ ſemine carere olìm putabantur. Non pauca ejuſmodi Plantarum ſemina detexit Vir eruditiſſimus, & in re Botonnicâ ſolertiſſimus & experientiſſimus D. Tournefort ope Microſcopii; nequeunt enim exiliſſima illa ſemina nudo oculo percipi præ exilitate, adeo ut quæ facta eſt ſeminum eorum congeries pulveris tenuiſſimi moles eſſe videatur, ut mirum non ſit veteres ita deluſos crediiſſe in ejuſmodi Plantis nulla eſſe ſemina. Filix itaque floribus inſignis dicta habet ſua ſemina parvis folliculis concluſa in ſuperficie partis exterioris folii. Quilibet folliculus licet ſit brevior tertia parte lineæ, continet tamen ſemina trecenta circiter. In folliculo è Lunariâ decerpto cujus diameter erat ſemilineæ reperta ſunt ſemina 250. D. Grevv in foliis quæ numerum duodenarium non excedebant caudicis unius linguæ cervinæ reperit decies centies mille ſemina, quæ multitudo eſt portentoſa.

XXXVII. Unde fit probabile omnes Plantas portare ſemina.

Hinc fit probabile reliquarum Plantarum quæ ſeminis expertes creduntur, ſemina eſſe adeo exilia, ut omnem visûs aciem effugiant, & quo exiliora ſunt eo numeroſiora eſſe illa ſemina, adeoque fungos, crepitus lupi, muſcedinem, muſcos omnis generis ſua habere ſemina ſit penè indubitatum. Seminis etiam rationem habent Plantarum ſegmenta, quorum ſatione Plantæ propagantur: nec implicat eſſe plantas, quarum exiles particulæ

culæ vim habeant ſeminalem integram ſi partes eſſentiales omnes contineant, quarumque conſequenter exiguum fragmentum in partes ſeminales innumeras poſſit diſſolvi.

Si quis objiciat terræ moleculas aut excavatos in illis meatus habere rationem ſeminis, aut ſemina eſſe terræ congenita, quià quarumdam Plantarum ingens multitudo non raró in iis locis emergit, in quibus nulla ejus ſpeciei Planta ante fuit viſa, nec latiſſimè in regionibus propinquis: Sic in foſſis recenter excavatis, præcipuè in locis paludoſis ingens ſuccreſcit ſinapi copia, quamvis ante nec ibì nec in locis vicinis illius Plantæ aliquid viſum fuerit. Ad hæc reſpondetur plurima plantarum ſemina poſſe variis modis longiſſimè diſpergi. Alia enim à vento, quià ſunt barbata aut capillata, & filamentis longè protenſis hiſpida ejus impulſibus plurimùm objiciuntur, & procul tranſportantur. Alia verò, quià ſunt exiliſſima inſtar particularum ſubſtiliſſimi pulveris, ab aurâ leviſſimâ facilè ſublevantur, deferunturque in loca remotiſſima. Aves aliquandò procul aſportant ſemina quibus veſcuntur ut Picæ, amygdalas, nuces juglandes &c. Corvi glandes, aliæ aves aliorum fructuum nucleos. Homines varia ſemina tranſportant ſeruntque. Hinc non eſt quod miremur Plantas naſci in iis locis in quibus ejus ſpeciei aliqua nunquam antea eſt viſa, cum tot modis ſemina eo potuerint deferri. Imò quæ jampridem fuerunt in ſolo aliquo diſperſa, potuerunt ibi ſine ullo vegetationis motu conſervari, quià ſolum erat omninò exſuccum aut eum non habebat humorem, qui eorum ſeminum involucra poteſt penetrare. Semina poſſe integra & incorrupta diutiſſimè ſub terrâ conſervari ubi nec aquæ nec aëris contactu poſſunt alterari variis experimentis eſt compertum, ut facilè deducitur ex tritico, quod licet omnium ſeminum celerrimè corrumpatur in effoſſis ſub terrâ ſiccâ cavitatibus, in quibus nullus eſt aëri acceſſus, diù manet incorruptum. Obſervatum etiam eſt terram profundè effoſſam & ita concluſam ut præter aërem ad illam nihil appellere poſſet nullam Plantam protuliſſe ex eaque, poſtquam fuit libero aëri expoſita, varias Plantas emerſiſſe.

Admirandum mihi aliquandò contigit obſervare diſperſionis ſeminum modum in Geniſtâ. Hujus Plantæ non ſecùs ac leguminum ſemina continentur in ſiliquis, iiſque in longum protenſis. Poſtquam ſemina ad perfectam maturitatem pervenerunt, ſiliquæ ſubducto ſensìm ſucco nutritio areſcunt, & tandem Solis Æſtivi ardore inductâ maximâ ſiccitate pars externa ſiliquæ contrahitur aperiturque folliculus cum ſtrepitu quodam & & partium ſubitò ſecedentium & ſeſe evertentium impetu ejecta ſemina longè latèque ſparguntur in ambitum. Cur ita fiat ex ſtructurâ folliculorum facilè intelligitur. Siliquæ enim ſunt veluti ſeminum conceptacula in longum protenſa figuræ cylindricæ compreſſæ, & in extremitatibus quaſi in acumen deſinentes. Ex duabus conſtant partibus æqualibus & ſimilibus, ſecundùm longitudinem contactu junguntur, glutinanturque earum margines, qui ſinguli conſtant coſtulâ duriore & denſiore ex multis con-

XXXVIII. Mirabilis diſperſio ſeminũ Geniſtæ.

flatâ fibrillis. Ab unâ coſtulâ ad oppoſitam ducuntur obliquè fibræ exiles contiguæ, denſæ, & alicujus rigiditatis participes. Non abſimilis eſt fibrarum carnearum ſitus ad tendines in muſculis Animalium, ità ut ſiliquæ quilibet folliculus videatur conflatus ex duobus muſculis ligneis, tenuibus, denſis & rigidis, quibus exteriùs obducitur pulpa craſſa & mollior, quæ dum humore turget in majorem exteriùs ſuperficiem expanditur, cogitque memoratas ſubjectas fibras quibus adhæret ita inflecti ut efforment interiùs cavitatem oblongam. Quandò ſubſtantia illa exterior ſiliquarum, ſucco nutritio deficiente areſcit, neceſſe eſt augeſcente exſiccatione ſuperficiem externam contrahi excavarique, & internam fieri convexam & inverti. In magno ad illam ſitûs inverſionem conatu, quandò præ nimio calore magna & ſubita fit exſiccatio, neceſſe eſt conjunctas duas, quæ minus cohærent, coſtulas cum quodam impetu ſejungi, & ſubitâ & rapidâ partium internarum extrorsùm everſione ſemina procul ejici. Ex his patet in Plantis eſſe aliquid muſculis Animalium analogum non ſolùm ratione figuræ, ſed etiam ratione officii. Fortè non abſimili quarumdam partium ſtructurâ efficitur, ut Plantæ ſenſitivæ folia ad manûs appulſum ſe applicent caudici, veluti manûs contactum fugiant. Quædam nempe fibræ contrahuntur, quià vel calore, vel halitibus à manu expirantibus breviores efficiuntur. Fibris modò extenſis, modò contractis flores juxtà variam aëris temperiem modò explicari modò contrahi eſt indubitatum. Eo modo varia alia munia à Plantis obiri licet ſuſpicari, licet illa machinamenta, quibus perſpiciuntur ſenſu non ſint detecta, nec poſſint detegi.

ARTICULUS IV.

DE INTERITU PLANTARUM.

PLantas interire & ſecundùm varias ætates mutationes varias ſubire, res eſt notiſſima, adeòque hîc tantùm quæritur, quæ ſint tum variarum illarum mutationum, tum interitûs cauſæ internæ & externæ, & quomodò Plantæ per varias conſtitutionis alterationes ſenſim conſeneſcant ſuaſque functiones debiliùs perficiant, ac tandem, exolutis vegetationis principiis, omnes earum functiones extinguantur ſuccedente interdum diſſolutione. XXXIX. Neceſſitas mutationũ in Plantis unde deducatur.

Ex eâ, quam in præcedentibus Diſputationibus deſcripſimus Plantarum conſtitutione & ex earum origine aut nativitatis modo, deducitur eas mox à primo ortu eſſe teneras, & juniores æqualibus temporibus meliora incrementa ſuſcipere & majora ſervatâ molis proportione, quàm Vetuſtiores, quæ duriores ſunt, & quæ illis accedit nutrimenti materia parcior eſt & deterior. Etenim eadem terra minoribus Plantis uberiorem largitur ſuccum quàm majoribus ſpectatâ molis proportione, ut per ſe patet. Manifeſtum etiam eſt Plantas recenter natas ex puriſſimâ, quæ illarum naturæ congruit ſubſtantiâ conſtare, earum colatoria meatibus anguſtis optimè conformatis, & uſu nondum attritis eſſe pervia, ac conſequenter per ea tantùm tranſmitti eos ſuccos, qui ſubſtantiam habent cum ſubſtantiâ Plantarum maximè affinem. Denique juniorum Plantarum fermenta ſunt puriora, & ab alienorum miſtione magis libera, quàm ſeniorum ac ſucco in Plantas infuſo magis proportionata; ex quibus omnibus ſequitur juniores Plantas uberiùs & meliùs nutriri & magis creſcere, quàm ſeniores propter internam earum conſtitutionem & fermentorum congenitorum puritatem & integritatem. XL. Quæ accidũt Plantis junioribus & quarè

Sunt autem Plantæ recenter natæ & juniores teneræ, quià recenter fuerunt ex materiâ liquidâ formatæ; quæ nequit citiſſimè acquirere ſtabilitatem, quam etiam remoratur uberior quæ affunditur ſucci nutritii copia, multo nempe tempore opus eſt ut ſuperflua humiditas, quâ alimentum diluitur devehiturque, exhalet, ejuſque receſſu alimenti partes

ſibi ipſis mutuò & partibus nutriendis immediatiùs applicentur adhæreantque firmiter.

LXI. Quid Plantis ſenioribus.

In Plantis ætatis provectioris neceſſe eſt res omnino aliter ſe habere, propter contrarias, quæ in illis reperiuntur diſpoſitiones. Etenim 1. Plantæ grandiores & vetuſtiores habitâ ratione molis nequeunt accipere à terrâ tantam ſucci alimentitii copiam, quantùm juniores, unde vicinæ Plantæ quandò in magnam molem auctæ ſunt longèque radices ad ſe invicem expanſerunt ſibi mutuò plurimùm officiunt, non valente eâdem ſoli parte pluribus ſufficienter largiri. Hinc efficitur ut juniores arbores, ſi prope majores plantentur nullum per aliquot annos ſenſibile incrementum capiant, majoribus arboribus totum ferè terræ ſuccum exhaurientibus.

Deinde ſuccus qui affunditur Plantis non tam benè depuratur in ſenioribus, quarum fibræ ſunt uſu attritæ & colatoria laxiora reddita & alienorum contactu aut etiam adhæſione alteratâ. His addi poſſunt mutationes, quas vis agentium externorum, quæ ad ea, quæ in intimis receſſibus condita ſunt pertingit. His omnibus efficitur temporis diuturnitate, ut colatoria tranſmittant extranea & noxia non ſolùm utilibus & familiaribus ſuccis permiſta & temperata, ſed etiam aliquandò ſincera & eo ipſo magis noxia. Neceſſe eſt ob eaſdem cauſas coctionum fermenta debilitari aut depravari, coctiones deteriùs perfici Plantaſque nutriri ſuccis aut crudis aut quocumque modo pravis & tandem contabeſcere. Plantarum enim exſiccatio ſequitur alimenti penuriam & pravitatem, quæ in dies magis augentur, quibus accedit æquò major tranſpiratio. Etenim continuo excrementorum effluxu tranſpirationis ductus adeò tandem dilatantur, ut quod utile eſt cum excrementis ejiciatur, unde nova oritur cauſa debilitatis & exolutionis caloris nativi. Is enim à ſuccorum fermentabilium idoneâ permiſtione & depuratione dependet, quæ ſi non fiant vel perperàm fiant neceſſe eſt aut nullam fieri fermentationem aut eam debiliter aut depravatè fieri.

Eſt itaque ſiccitas Plantarum vetuſtiorum veluti proprietas inſeparabilis, nec enim humiditas, ſi aliquandò in illis abundat, ad earum conſtitutionem pertinet, ſed eſt extraneum quippiam & excrementitium, quod nativæ humiditatis defectum arguit & nativum calorem opprimit.

Quamvis Plantæ vetuſtiores ſint ſicciores, ſurculi tamen, qui ex illis emergunt, Plantis recenter natis ſunt ſimiles ſubſtantiæ bonitate & teneritudine, quià licet ſuccus, qui à Plantis ſenioribus accipitur ſit impurus & debiliter coctus, ante tamen quàm ad gemmas & prima ſurculorum rudimenta perveniat, longâ viâ multas ſuſcipit coctiones & pluribus filtris eſt percolatus, Plantæ enim ſeniores longiùs à radice germinant, ſurculorum & gemmarum nutrimentum non eſt deterius nutrimento Plantarum recenter genitarum: nec parum juvat coctio quæ & in foliis perficitur & purior alimonia, quæ ab illis ex aëre accipitur, adeòque Plantarum ſenium parum officit ſurculorum nutritioni.

XLII. Cur Plantarũ ſeniorum ſurculi ſũt vegeti

XLIII. Cauſæ ſenii ſunt cauſæ interitûs Plantarum.

Cauſa ſenii Plantarum, ſi plurimùm invaluerint fiunt cauſæ interitûs. Invaleſcunt autem ſemper diuturnitate & vis ad reſiſtendum in Plantis minuitur. Sic efficitur tandem ut Plantæ aut nullum accipiant alimentum aut acceptum dimittant & exareſcant, vel quod accipiunt & retinent non coquant & excrementis obruatur earum calor nativus, & ſic omni vegetationis functione extinctâ, remanet tantùm Plantarum cadaver.

Contingunt autem illæ Plantarum mutationes aut majores ſunt certis anni temporibus; Vere enim maximum fit Plantarum incrementum propter uberem in terrâ ſucci copiam & propter moderatum calorem aëris, qui etiam cum ſit multâ humiditate perfuſus aliquid in Plantas infundit. Æſtate maximus eſt Plantarum vigor ad ſeminum & fructuum maturationem. Autumno quià minor affluit ſucci nutritii copia è terrâ per Æſtatem exſiccatâ, & quià frigus etiam coctioni & diſtributioni alimenti officit. In ea tempeſtate annotinæ Plantæ non paucæ intereunt, reliquæ Hyeme, & quæ ſunt magis longævæ ea tempeſtate extra terram ſaltem nutriri deſinunt, aut parum admodùm nutriuntur. Frigus enim poros conſtringit & ſuccos in terrâ & in ipſis Plantis figit, unde illæ trunci arborum partes quæ ſpectant ad Boream ſunt denſiores & minùs nutriuntur eaque de causâ in fibrarum circulis circa axem trunci, illa pars quæ ſpectat ad Boream eſt gracilior reliquis.

XLIV. Cur aliæ Plãtæ citiùs, aliæ tardiùs intereunt.

Ut autem Plantæ adeo inter ſe diſcrepent vitæ diuturnitate efficit diverſa illarum textura, aut diſpoſitio ad ſeminum & fructuum generationem. Illæ enim Plantæ quarum fibræ molliores ſunt, & laxiore contextu copulatæ, diffuſis per tranſpiratiouem partibus ſpirituoſis, & ſuccis ipſis exhauſtis, in ipſo Autumni principio tabe intereunt. Diutiſſimè vitam protrahunt Plantæ, quæ denſiores habent fibrarum faſciculos & firmiorem eorum & reliquarum partium connexum, ut quercus, buxum, ebenus &c. Plantæ quæ abundant ſucco aqueo & celeriùs augentur, eæ breviori tempore diſſolvuntur facili acceſſu & exceſſu ſucci nutritii: aquæ enim particulæ nec ſibi ipſis mutuò nec aliis facilè adhærent, & ad corporum diſſolutionem plurimùm juvant, præterquam quod Plantæ aquâ multâ plenæ frigori minus obſiſtunt, facilè enim congelatur humor aqueus & inducto rigore ab aſperiore frigore fibras lacerat & earum contextum diſſolvit.

Plantæ quæ pingui aliquo ſucco abundant vegetiorem calorem internum habent & injuriis aëris magis reſiſtunt Hyemiſque frigora & Æſtatis fervorem faciliùs perferunt & diutiùs vivunt cæteris paribus, ut abies, pinus, buxum & aliæ Plantæ reſinoſæ ac oleoſæ; ægrè enim exhalantur partes pingues & reliquas partes quibus implicantur retinent.

Ingens fructuum & ſeminis proventus ſuccum nutritium exhaurit, unde citiſſima fit Plantarum exolutio, & reliquis paribus Plantæ quæ plura ſemina proferunt citiùs contabeſcunt. Eapropter ad augendum robur & molem trunci & ramorum agricolæ ſolent decutere primos fructus & flores quandò primùm apparent, retento enim ſucco nutritio puriore, qui in ſeminis genera-

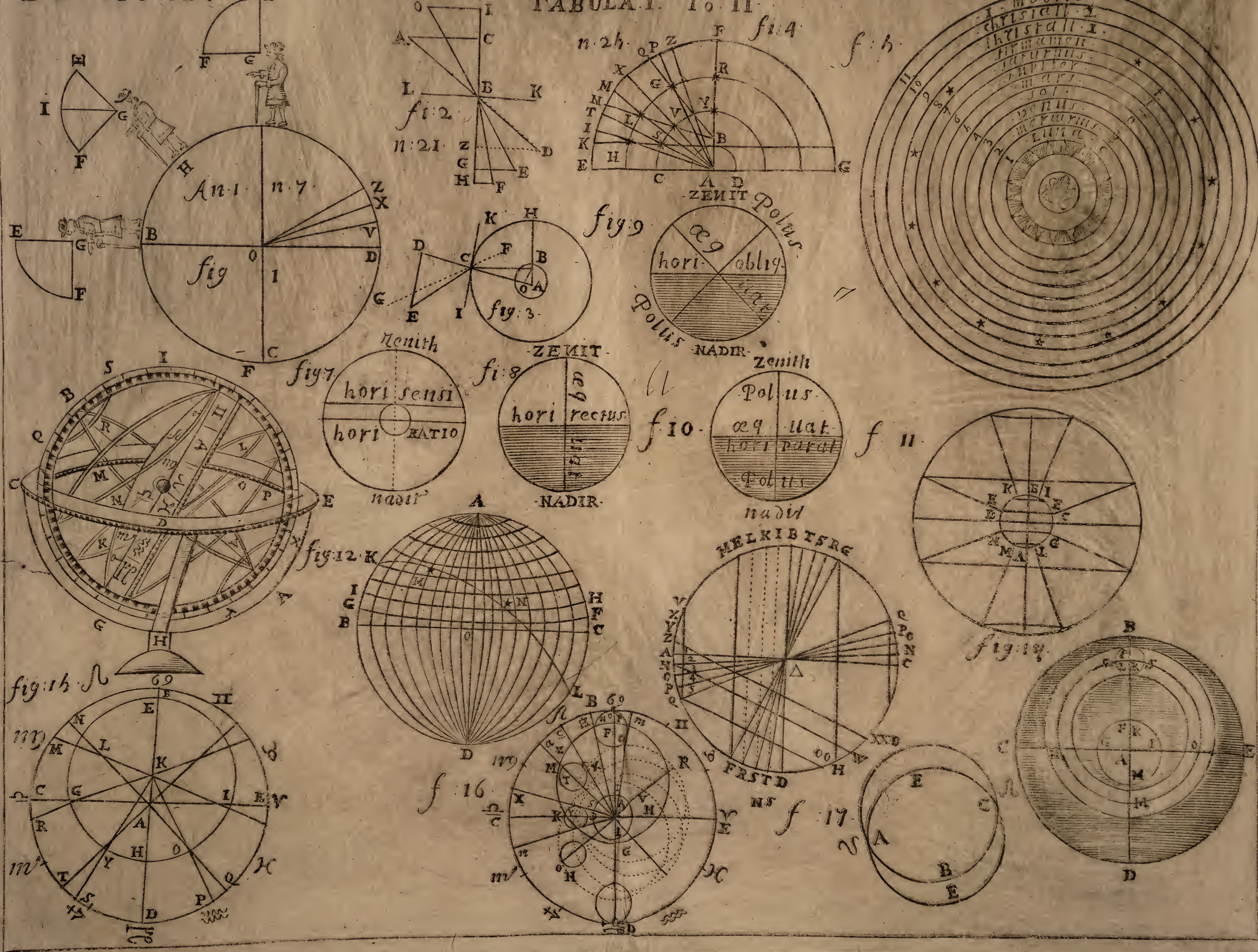
tionem erat inſumendus tota Planta efficitur vegetior & robuſtior, auctâ trunci & ramorum craſſitudine.

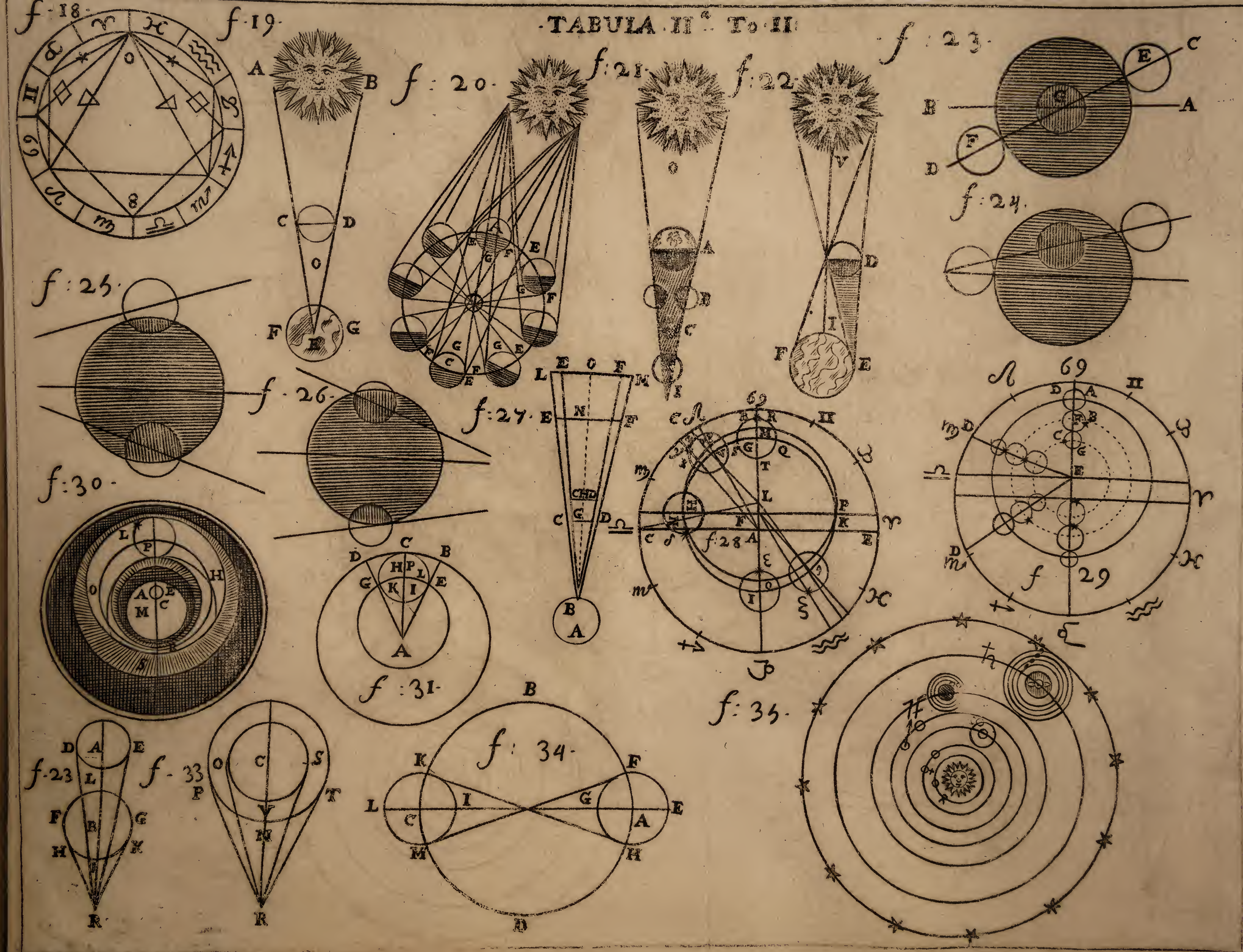
Ad explicanda omnia, quæ in Plantis obſervantur hæc ſufficiunt illis, qui perſpectam habent elementorum naturam, eorum præcipuè quæ vocantur ſapida, quæ in corporum miſtorum generatione, alteratione & corruptione potentiſſima eſſe diximus naturæ inſtrumenta per eas, quas efficiunt efferveſcentias, diſſolutiones, ſecretiones, præcipitationes, concretiones, & præterea didicerunt Plantarum ſtructuram, & variam ſuccorum, qui in illis continentur indolem: nec mirabuntur quod in quibuſdam Plantis certæ partes lapideam duritiem acquirant ad majorem ſeminis quod ambiunt tutelam, nec quod in nonnullis in medio pulpæ fructûs quædam moleculæ inſtar lapillorum indurentur, aut quod hìc ſucci acidi, illìc acerbi, alibì dulces &c. colligantur. Hæc enim omnia ſequuntur ſuccorum ſecretiones in colatoriis fieri ſolitas aut eorum collectiones &c. Eapropter quæ admiranda apparent in Plantis ſeu ex nativâ conſtitutione, ſeu ex morbo, ad ſuas cauſas reducet quiſquis præter generalia illa advertet quo potiſſimùm ſolo quælibet Planta gaudeat, quâ culturâ magis vigeat &c. ac ſingularum partium conſtitutionem conſideret, hoc eſt fibrarum duritiem, mollitiem, complicationem, contextum &c. Hæc poſtrema addiſci poſſunt ex Malpighio, Grevv, & potiſſimum quod attinet ad flores fructus & ſemen ex D. Tournefort, in egregio illo opere quod inſcripſit *Elementa Botannica*.

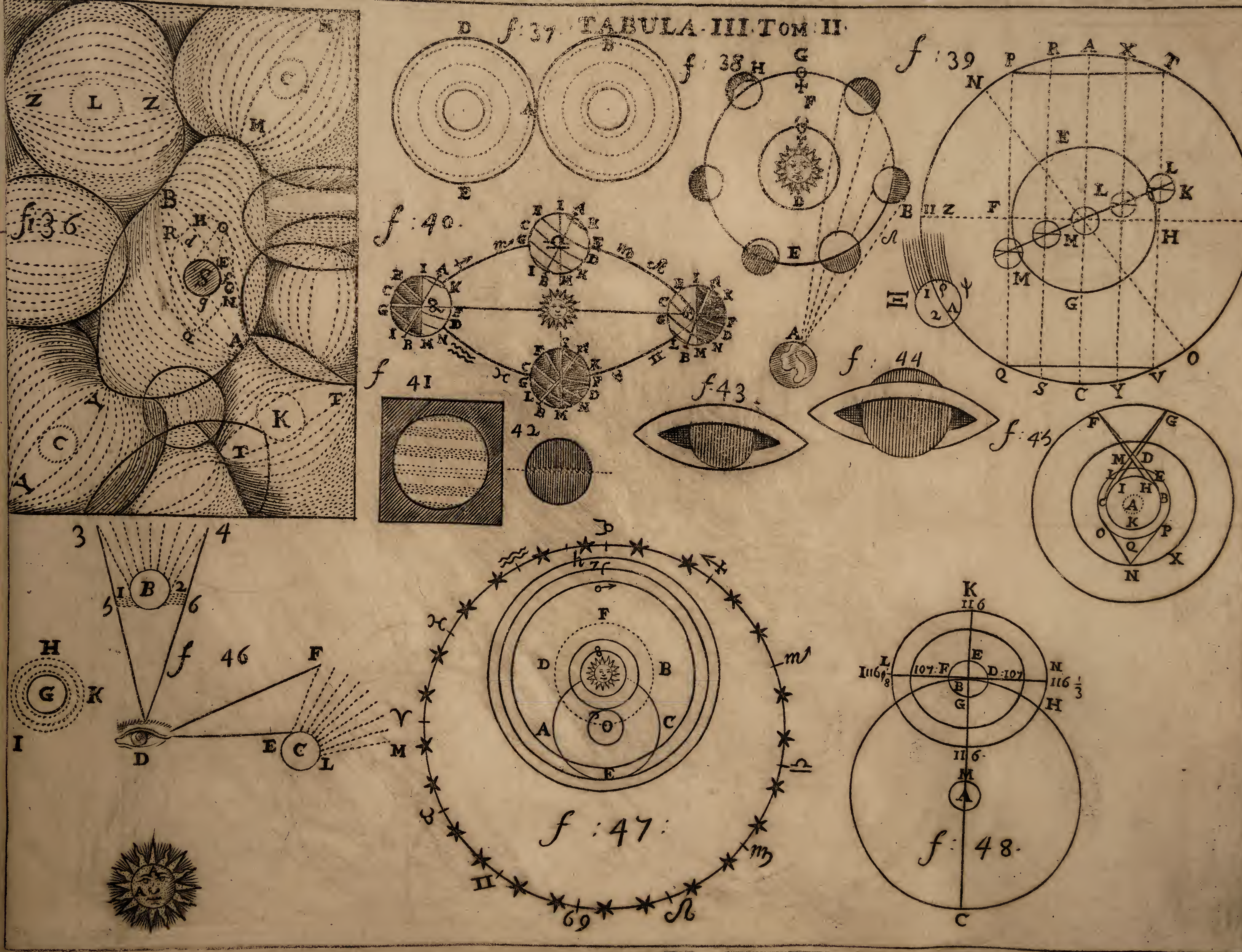
FINIS.

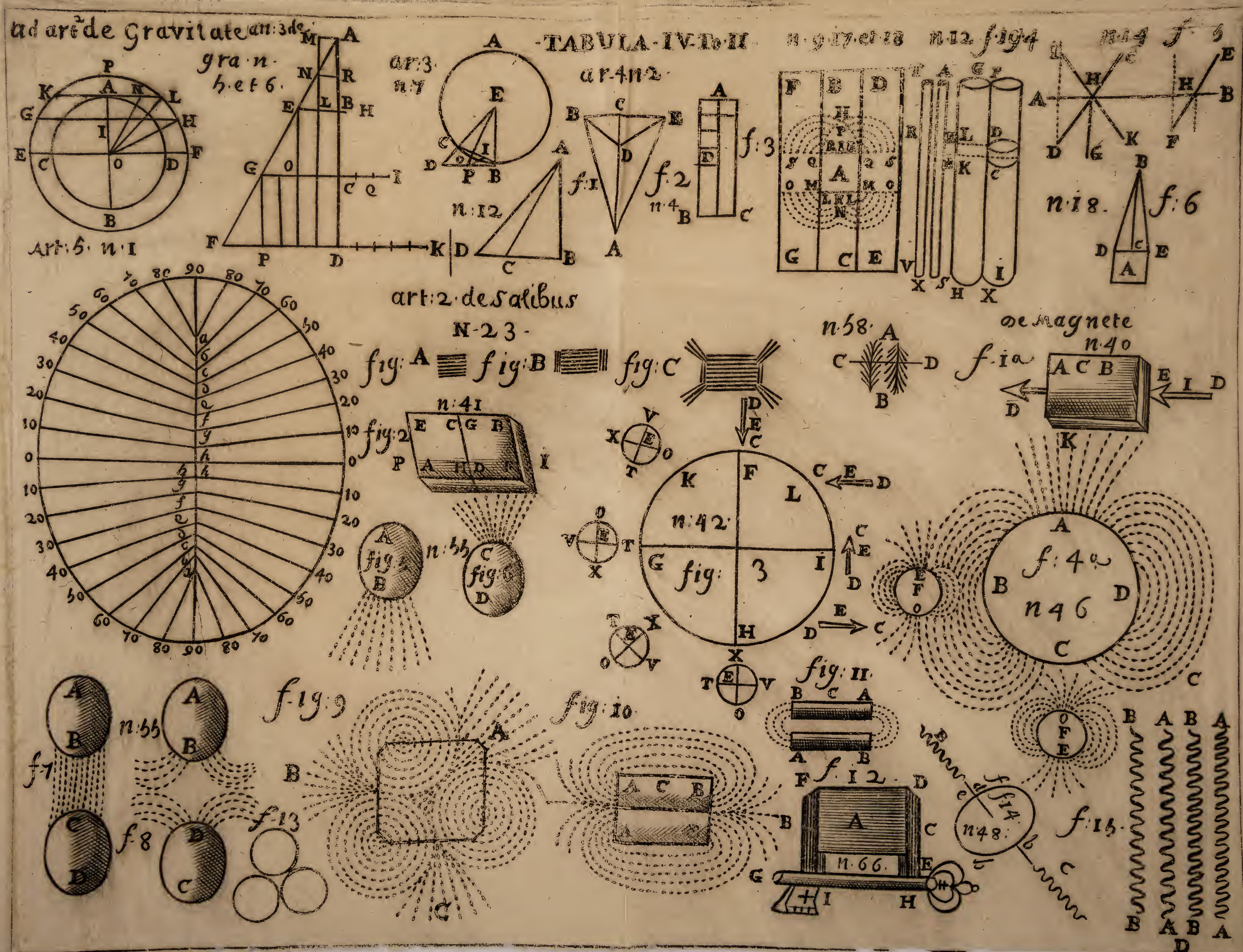
DE MUNDO

TABULA I.a To II.



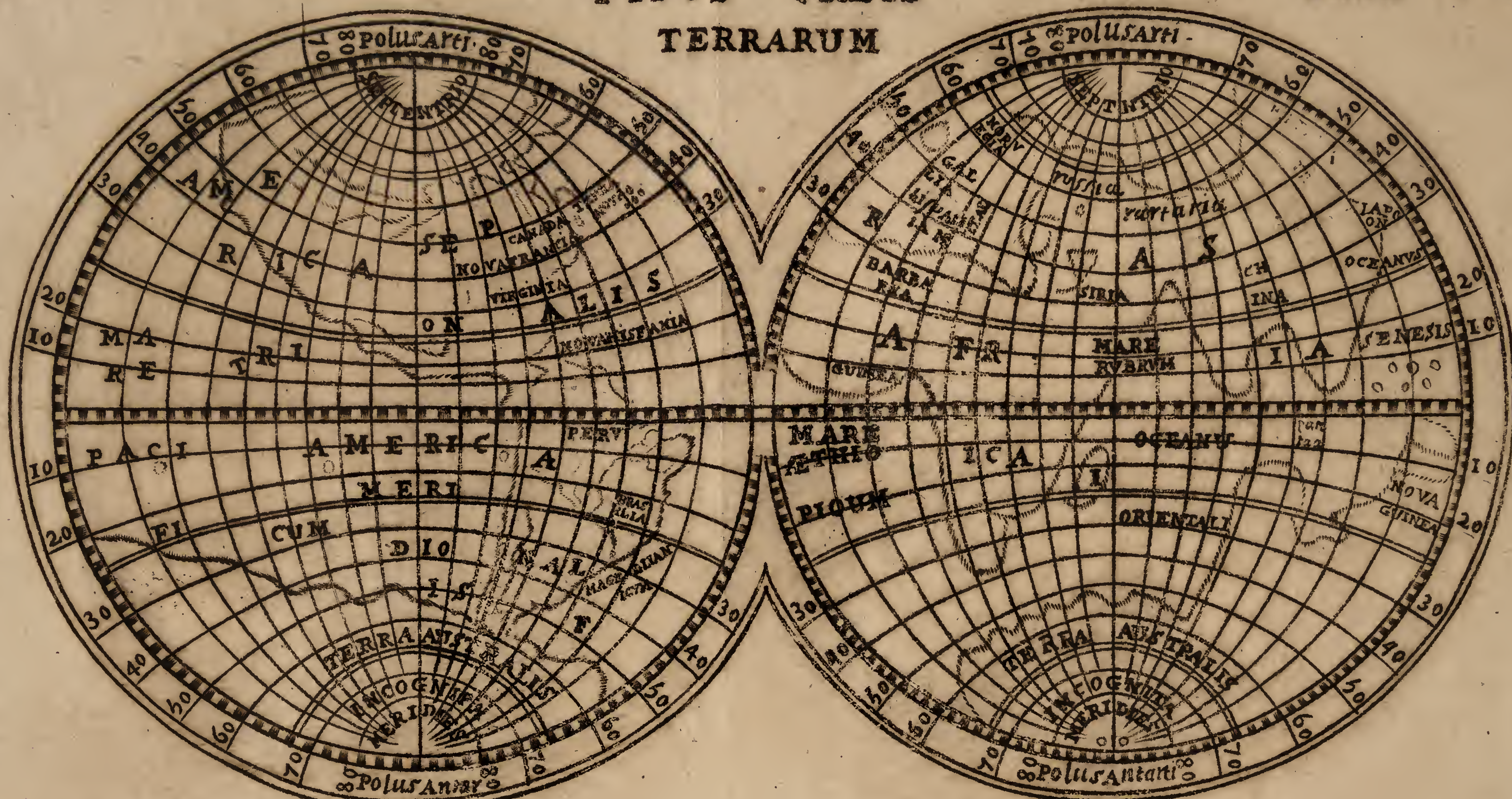

TABULA II^a. To: II:
ſ. 18.
ſ. 19.
ſ: 20.
ſ: 21.
ſ: 22.
ſ: 23.
ſ: 24.
ſ: 25.
ſ. 26.
ſ: 27.
ſ: 28
ſ 29
ſ: 30.
ſ: 31.
ſ. 23
ſ - 33
ſ: 34.
ſ: 35.


TABULA·III·TOM:II·
f:36
f:37
f:38
f:39
f:40
f 41
42
f43
f:44
f:45
f 46
f:47:
f:48·



ad art2 de Gravitate
TABULA·IV·To·II
ar·4 n·2
f:1
f·2
f:3
n·18·
f:6
Art:5· n·1
art:2· de ſalibus
N·23·
fig: A
fig: B
fig: C
n·58·
de magnete
n·40
f·1a
n:41
fig:2
n:42
fig: 3
f: 4a
n 46
fig: 11
fig: 10
f·ig: 9
n:55
f·7
f·8
f·13
f·12·
n·66·
f·14·
n·48·
f·15·

TYPUS ORBIS TERRARUM

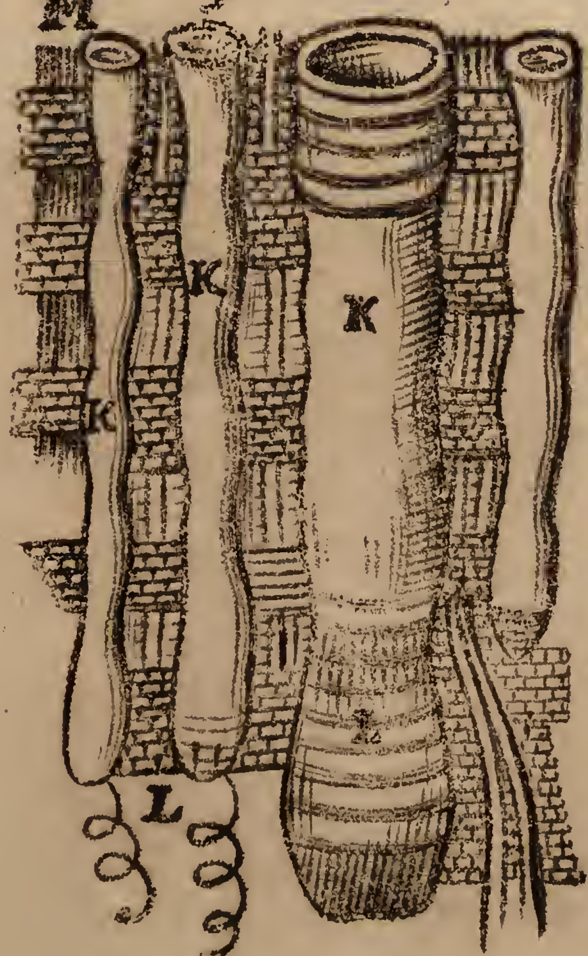


DE PLANTIS · D·2· N·9·

f·I· D

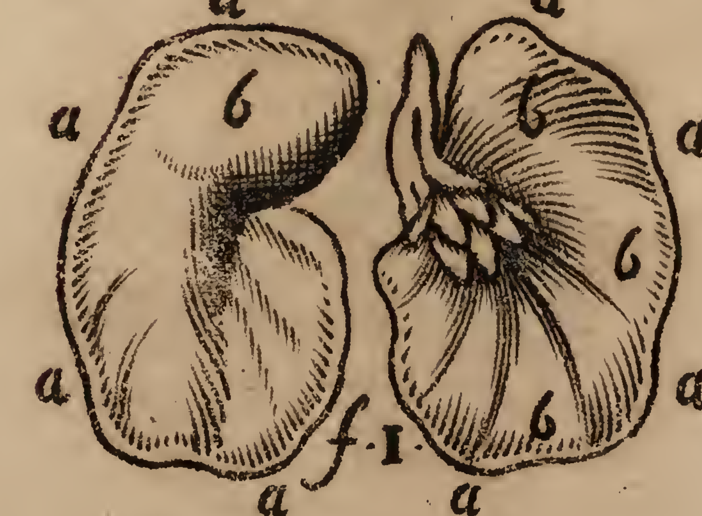


f·2



TABULA VIII·

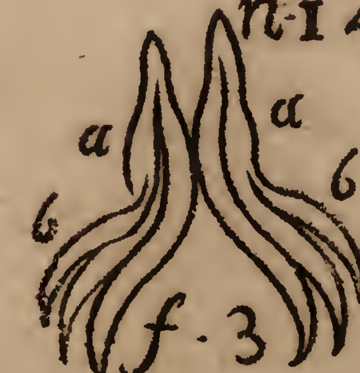
n·12 D·4·



n 14



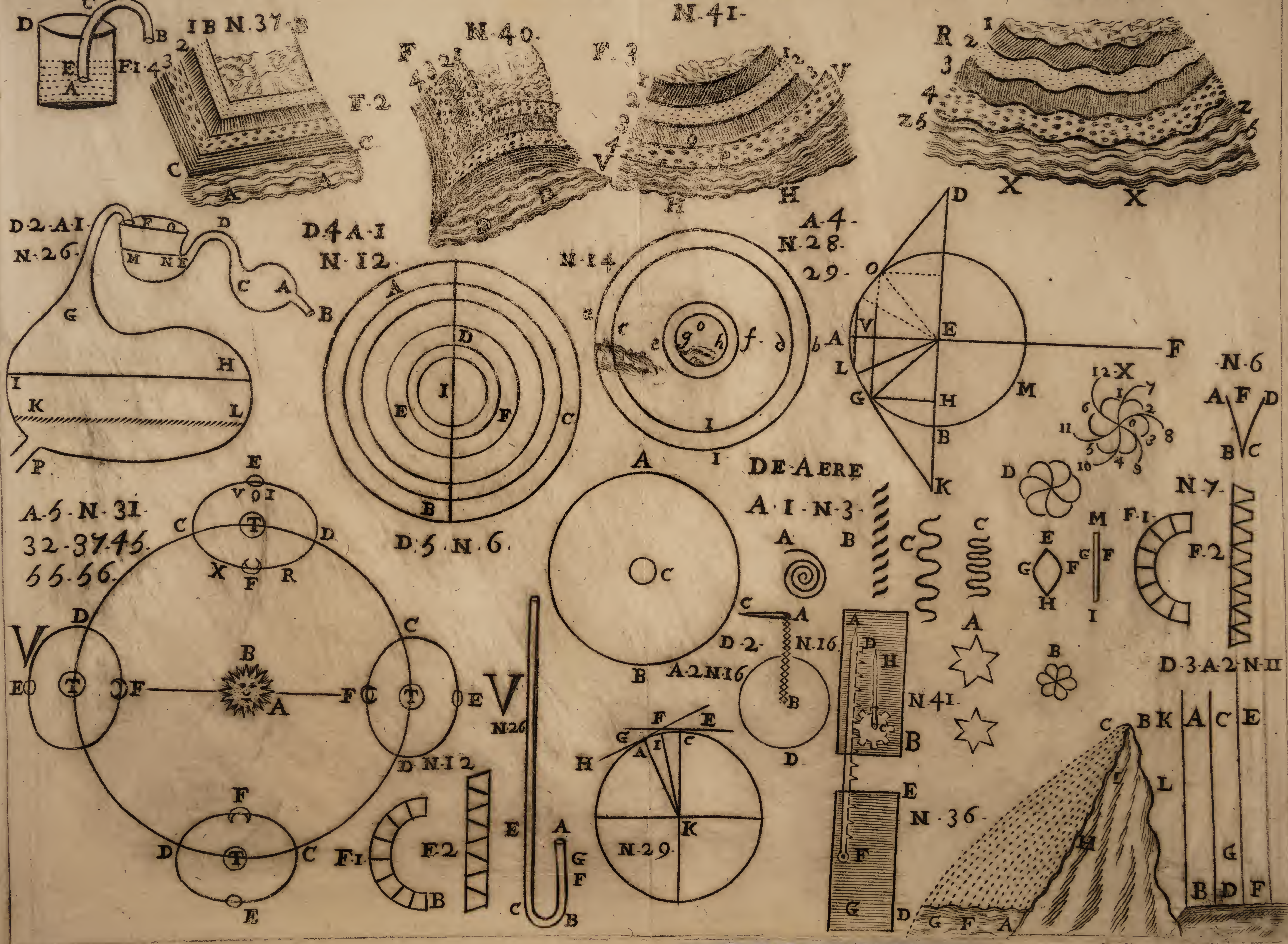
n·14

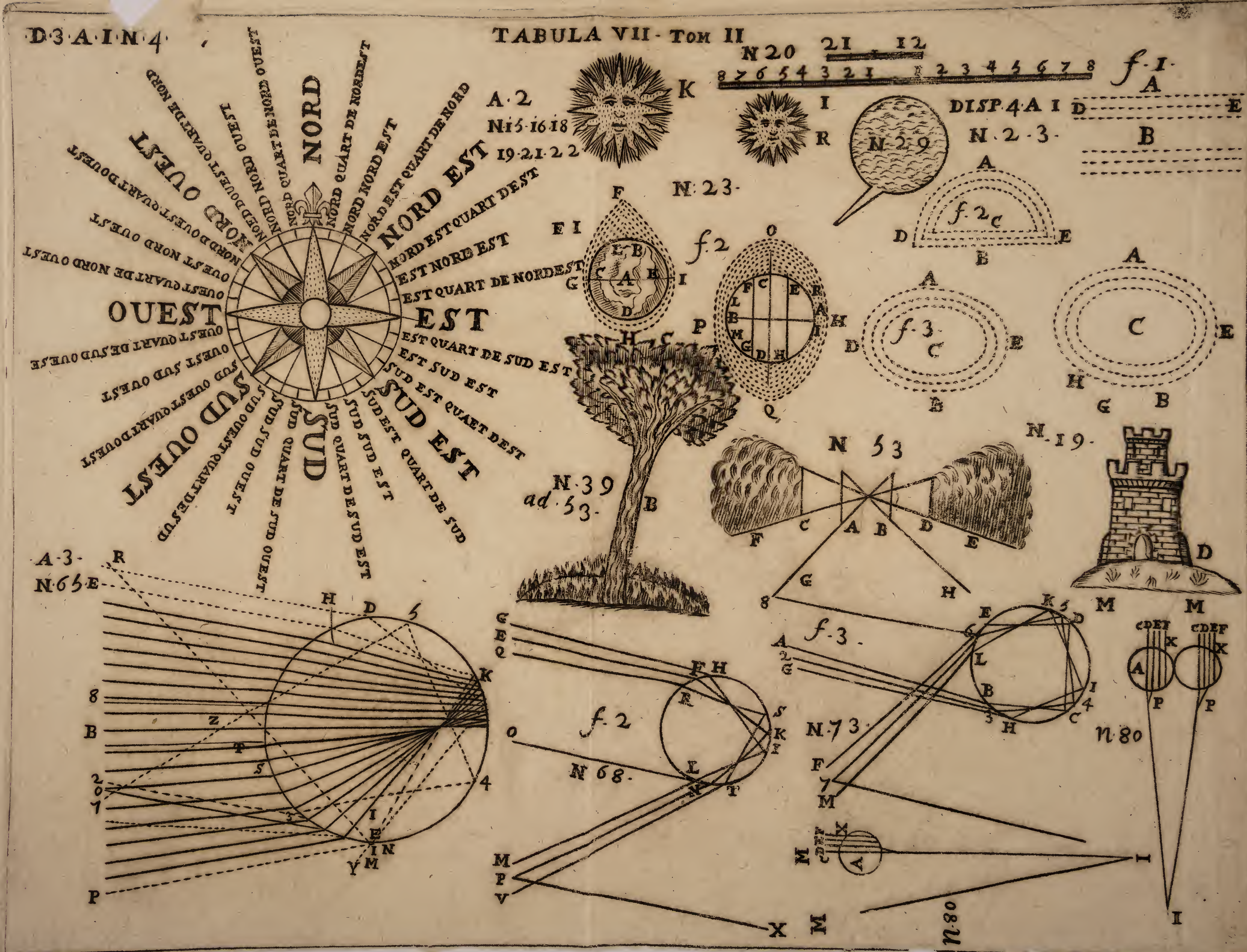




f:4·
n·14·a

N.13. DISP.I. DE ORIGINE FONTIUM. TABULA VI. TOM.II. F.4 N.42.46.




D·3·A·I·N·4
TABULA VII · Tom II
NORD
NORD EST
EST
SUD EST
SUD
SUD OUEST
OUEST
NORD OUEST
NORD QUART DE NORD OUEST
NORD QUART DE NORDEST
NORD NORD EST
NORD EST QUART DE NORD
NORD EST QUART D'EST
EST NORD EST
EST QUART DE NORDEST
EST QUART DE SUD EST
EST SUD EST
SUD EST QUART D'EST
SUD EST QUART DE SUD
SUD SUD EST
SUD QUART DE SUD EST
SUD QUART DE SUD OUEST
SUD SUD OUEST
SUD OUEST QUART DE SUD
SUD OUEST QUART D'OUEST
OUEST SUD OUEST
OUEST QUART DE SUD OUEST
OUEST QUART DE NORD OUEST
OUEST NORD OUEST
NORD OUEST QUART D'OUEST
NORD OUEST QUART DE NORD
NORD NORD OUEST
A·2
N. 15·16·18
19·21·22
N 20
21 12
DISP·4·A·I
N·2·3·
N·29
N·23·
f·1·
f·2
f·2c
f·3·
N·19·
N 53
N·39
ad·53·
A·3·
N·65·E
f·2
N 68·
f·3·
N·73
n·80
n·80